منهج
الاستقراء العلمي

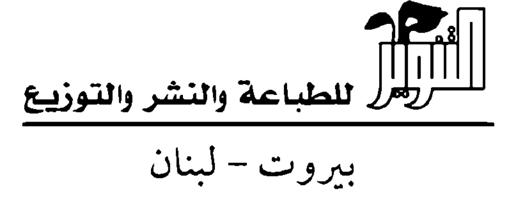
د. حسين علي



الكتاب: منهج الاستقراء العلمي
المؤلف: حسين علي

الطبعة الأولى، ٢٠١٠

الناشر:

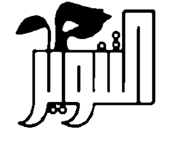


بيروت - لبنان
هاتف: ٠٠٩٦١ ١ ٤٧١٣٥٧ فاكس: ٠٠٩٦١ ١ ٤٧٥٩٠٥
Email:dar_altanweer@hotmail.com
Email:dar_altanweer@yahoo.com

التنفيذ الطباعي: مؤسسة ديمو برس للتجارة والطباعة بيروت / لبنان

د. حسين علي

منهج الاستقراء العلمي



المقدمة

إننا نعيش اليوم في ظل القرن الحادى والعشرين. وإذا كانت الثورة العلمية التي حدثت في القرن الماضي قد حققت للبشرية تقدماً وتفوّقاً أكثر مما تحقق طوال القرون السابقة جميعها، إذا كان ذلك كذلك، فلنا أن نتخيل ما سوف يحققه العلم في القرن الحالي. إن كل يوم، بل كل لحظة يأتي العلم بجديد، ومن ثَمَّ فإن المرء قد يعجز عن تخيل ما سوف يحققه العلم للبشرية- إذا قُدِرَ لها الاستمرار في البقاء - بعد عدة قرون من الآن.

إنه لم يعد ثمَّة شك في أن العلم أصبح قوة هائلة ومؤثرة في حياتنا اليومية. وقد تقدمت بالعلم دول وشعوب وصلت إلى أعلى مستوى حضاري. وتقاعست دول أخرى عن الأخذ بأسباب العلم فتخلفت عن ركب الحضارة، ونحن ننتمى إلى الفئة الأخيرة، إذ نجد - في وطننا العربي - من يُحَرِّم على المرأة أن تقود سيارتها بنفسها بحجة أن هذا يتنافى مع مظهر المرأة المسلمة!!

كما نجد من يبحث في مسألة ما إذا كان يحق لطالبات كليات الطب أن ينظرن - أثناء التشريح - إلى الجثة العارية للرجل أم لا! !

إذا كانت أقدام العلم قد ترسخت اليوم في المجتمعات الغربية، وأصبح يمثل في حياة المجتمعات اتجاهاً ثابتاً يستحيل العدول عنه أو الرجوع فيه، فإننا مازلنا – على المستوى القومي – أحوج من نكون لروح التفكير العلمي. ومن هنا تأتي أهمية هذا البحث الذي نتناول من خلاله خصائص المعرفة العلمية وسمات المنهج العلمي، إذ أن العلم هو أولاً وأخيراً منهج في التفكير، ولا يمكن أن نتصور وجود علم بلا منهج. فكل العلوم لها مناهجها، بل إنها تتقدم باستخدام مناهج جديدة. وإذا كنا

ننظر إلى العلم باعتباره منهجاً، فإننا ننظر إليه على هذا النحو بغض النظر عن الموضوعات التي ندرسها بذلك المنهج، فليس العلم موقوفاً على نوع الحقائق التي يبحثها العلماء، لأن الحقائق التي يبحثونها مختلفة، ورغم اختلاف موضوعاتهم فنحن نطلق عليهم "علماء"، والذي جعلهم يستحقون هذا الوصف هو منهجهم الذي اعتمدوا عليه في البحث لا مادتهم التي يبحثونها.

ونظراً لأهمية العلم والمنهج العلمي، فقد قمنا بتقسيم هذا البحث إلى أربعة فصول:

الفصل الأول: وعنوانه "المعرفة العلمية" تحدثنا فيه بالشرح والتفصيل عن معنى العلم وخصائص المعرفة العلمية، كما ميزنا في هذا الفصل بين المعرفة العلمية والمعرفة الخرافية.

الفصل الثاني: وعنوانه: " تطور العلوم ومناهج البحث العلمي " الذي سوف نعرض خلاله الفكر العلمي عبر العصور المختلفة منذ أرسطو حتى اليوم، إذ إن مثل هذه الخلفية التاريخية تسمح لنا بفهم أعمق للأبعاد الفلسفية للعلم السائد في عصرنا. وإذا كنا قد اكتفينا في هذا الفصل بالوقوف عند نقاط التحول الكبرى في تاريخ العلم، فإن هذا لا يعني – بأية حال من الأحوال – أن الابتكارات الجزئية أو التطورات العلمية الفرعية، تقل أهمية عن غيرها من النظريات التي تشكل منعطفاً هاماً والتي اكتسبت شهرةً أوسع. إن كل ما هنالك هو أننا اقتصرنا في هذا العرض الذي قدمناه على الإطار العام لتطور الفكر العلمي عبر العصور المختلفة دون تفاصيل هذا التطور. وأوضحنا من خلال مسار هذا التطور كيف انتقلت العلوم من القول بالحتمية إلى القول بالاحتمال.

أما **الفصل الثالث**: " فقد جعلنا عنوانه " الاستقراء والمنهج العلمي" وقد تتبعنا خلاله تطور المنهج الاستقرائي ابتداءً من "أرسطو" قديماً مروراً "بفرنسيس بيكون" و"جون ستيورت مل" وانتهاءً بالمنهج الاستقرائي المستخدم في العلم الحديث، ولقد قمنا في هذا الفصل بالتميز بين الاستدلال الاستنباطي من ناحية

والاستدلال الاستقرائي من ناحية أخرى. كما أوضحنا أن فلاسفة العلم المعاصرين قد ميزوا بين نوعين من الاستدلالات الاستقرائية" "الاستدلال التعدادي" والذي يسمى باسم "الاستدلال الاستقرائي" بالاحصاء البسيط كالذي عرفه "بيكون" و"مل" و"الاستدلال التفسيري" الذي يعتمد على "المنهج الفرضي الاستنباطي"، وهو المستخدم اليوم بين العلماء.

في حين خصصنا **الفصل الرابع** لبحث "مشكلة الاستقراء". وجعلنا عنوانه: "مشكلة الاستقراء عند بعض فلاسفة العلم المعاصرين". ولقد أخذنا كلاً من "هانز ريشنباخ" و"برتراند رسل" كأنموذجين.

بدأنا هذا الفصل بتحديد مشكلة تبرير الاستقراء التي أثارها "ديفيد هيوم" لأول مرة، والتي أطلق عليها فلاسفة العلم اسم "مشكلة الاستقراء" ثم قمنا بعرض موقف "ريشنباخ" من مشكلة الاستقراء، وأوضحنا كيف أنه قد رأى أن كل محاولة في سبيل تبرير المنطق الاستقرائي على نفس الأسس التي تبرر يقين النتائج في المنطق الاستنباطي، هي محاولة محكوم عليها بالفشل، وعلى ذلك فإن إجابة "ريشنباخ" عن مشكلة تبرير الاستقراء ليست إجابة عن سؤال "هيوم"، وإنما هي بالأحرى، محاولة لتقديم برهان منطقي للأحكام الاحتمالية كالبرهان على استحالة رسم دائرة مربعة. فإن كان الاخفاق في تربيع الدائرة لم يؤد إلى تقويض أساس الرياضيات، فإن الفشل في تبرير الاستقراء لا يفسد مفهوم الاحتمال.

لقد تم حل مشكلة تربيع الدائرة على أساس رفض صياغة المشكلة على النحو الذي صيغت به. ويمكن في رأي "ريشنباخ" حل مشكلة الاستقراء كما أثارها "هيوم" على أساس أن المطالبة بتقديم تبرير للأحكام الاحتمالية في إطار منطق استنباطي هو أمر لا يمكن قبوله.

كما ناقشنا في هذا الفصل موقف "رسل" من مشكلة الاستقراء، إذ يرى "رسل" أن كل قضية تجريبية تتجاوز البيِّنة المباشرة، هي قضية غير يقينية، ونظر إليها "رسل" باعتبارها ذات درجة عالية من الاحتمال فحسب. والتبرير الذي

يقدمه "رسل" لذلك، هو اعتقادنا في أية قضية تجريبية من هذا النوع هو نتيجة لاستقراء استقرائي، ومن سمات أي استدلال استقرائي أن نتيجته أقل يقيناً من مقدماته. وعلى الرغم من اعتراف "رسل" باستحالة اثبات أو دحض الاستقراء عن طريق التجربة، فإنه يرى ضرورة التمسك به نظراً لأهميته، إذ تعتمد عليه "المبادىء العامة للعلم" و"اعتقادات الحياة اليومية" اعتماداً تاماً.

ولقد عقبنا على هذا الفصل بتوضيح موقف "كارل بوبر" إذ إنه اتخذ موقفاً متميزاً من المنهج الاستقرائي لقى تأييداً واسعاً من قِبل العلماء. إن هذا الموقف استأهل منا القاء بعض الضوء عليه نظراً لأهميته الكبرى في تكوين العقل العلمي، فضلاً عن أنه يمثل – بشكل ما – رداً على موقف كل من "ريشنباخ" و"رسل" من مشكلة الاستقراء.

الدكتور حسين علي

الفصل الأول

المعرفة العلمية

(1)

معنى العلم

حيث إننا نعيش الآن في عصر التكنولوجيا، ولما كانت النتائج العملية للتطبيقات العلمية تتم الآن بصورة رائعة، لذا فإنه حين تُذْكَر أمامنا كلمة "علم" نميل – في أغلب الأحيان- إلى قصر هذه الكلمة على العلوم التطبيقية. غير أن هذا، في واقع الأمر، خطأ بالغ، لأن العلوم التطبيقية إنما تستند في الأساس إلى العلوم البحتة، والتي بدونها ما كان من الممكن أن تقوم العلوم التطبيقية. وإذا أردنا تعريف "التكنولوجيا"(*)، فإننا نقول: "إنها الأدوات أو الوسائل التي تُسْتَخدم لأغراض عملية تطبيقية، والتي يستعين بها الإنسان في عمله لإكمال قواه وقدراته، وتلبية تلك الاحتياجات التي تظهر في إطار ظروفه الاجتماعية ومرحلته التاريخية الخاصة". أما إذا نظرنا إلى كلمة "علم" من حيث اشتقاقها اللغوي، فسنجد أنها ترجمة للكلمة الإنجليزية "Science" المشتقة من الكلمة اللاتينية Scire ومعناها "أن يعرف" to know.

وكلمة "العلم" في اللغة العربية تحمل معنيين مختلفين، الأول: معنى واسع

(*) نظراً إلى التركيب اللفظي الخاص لكلمة "تكنولوجيا" Technology، الذي ينتهي نهاية تدل على "العلم"، كما هي الحال فى السيكولوجيا أو الجيولوجيا، فإن البعض يفضلون استخدام لفظ "التكنولوجيا" بمعنى "علم" التطبيقات العملية، أي دراستها المنظمة، بينما التطبيقات نفسها هي "التقنية"، وهذا استخدام مشروع، ولكن الأكثر منه شيوعاً استخدام لفظ "التكنولوجيا" للتعبير عن عملية الإنتاج التقنية نفسها، بالإضافة إلى تعبيرها عن "العلم" الذي يدرس هذه العملية، وهو علم لم يظهر إلا حديثاً. (د. فؤاد زكريا، التفكير العلمي، هامش ص176).

يرادف "المعرفة"، ومن ذلك قوله تعالى: ﴿وَقُل رَّبِّ زِدْنِي عِلْمًا﴾ (طه : ١١٤)، أي زدني معرفةً، أيًا كان ميدان هذه المعرفة. ونحن نقول في حياتنا اليومية: "لا علم لي بهذا الموضوع"، أي لا أعرف عنه شيئًا. والثاني: معنى ضيق هوالذي يرادف العلم التجريبي Science على نحو ما يتمثل في "علم الفيزياء" و"علم الكيمياء"... إلخ. وهو ضرب من المعرفة المنظمة التي تستهدف الكشف عن أسرار الظواهر الطبيعية، بالوصول إلى القوانين التي تتحكم في مسارها، ومن ثَمَّ تمكننا من السيطرة على الطبيعة لصالح الإنسان.

وعلى ذلك فالعلم بوجه عام هو المعرفة وإدراك الشيء على ما هو عليه، وبوجه خاص هو دراسة ذات موضوع محدد وطريقة ثابتة توصل إلى طائفة من المبادئ والقوانين، وينصب العلم على القضايا الكلية والحقائق العامة المستمدة من الوقائع الجزئية. فالعلم إذا أُخِذَ بمعنى فضفاض، كان يدل على ما نعرفه، وعلى مجموع المعرفة البشرية بأسرها. غير أن تعريف العلم بأنه كل المعرفة لن يكون تعريفاً صالحاً، فمن الواضح أن هناك أنواعاً مختلفة من المعرفة. هذه الأنواع تختلف تبعاً لطريقة اكتساب المعرفة، وكذلك تبعاً لإطار التجربة التي تندرج فيه. فما نعرفه عن الفنون، والأدب، والقانون، والدين، والخبرة الفنية، يكون كل منه ذخيرة من المعلومات المستقلة المتفاوتة، غير أن هذه المعلومات لا صلة لها بما نُطلق عليه عادةً اسم العلم.

مفهوم المعرفة إذن ليس مرادفاً لمفهوم العلم. فالمعرفة أوسع حدوداً ومدلولاً، وأكثر شمولاً وامتداداً من العلم، والمعرفة في شمولها تتضمن معارف علمية ومعارف غير علمية. ولذا يمكن القول بأن كل علم معرفة، وليست كل معرفة علماً. وتقوم التفرقة بين النوعين على أساس قواعد المنهج وأساليب التفكير التي تتبع في تحصيل المعارف. فإذا أتبع الباحث قواعد المنهج العلمي في التعرف على الأشياء والكشف عن الظواهر، فإن المعرفة تصبح حينئذ معرفة علمية.

العلم – كما ذكرنا – هو أولاً معرفة، ولكن العرف جرى على إطلاقه على نوع

خاص من المعرفة، هو النوع الذي يبحث عن القوانين العامة التي تربط بين مجموعة من الحقائق الخاصة. وبالتدريج قلّ النظر إلى العلم على أنه معرفة، وقوى النظر إليه من حيث هو قوة للتحكم في الطبيعة. وقد أدرك الإنسان منذ قديم الزمان ما للعلم من أهمية عظيمة في حياته، ولاحظ أنه لولاه لما استطاع أن يحيا على المستوى الحضاري الذي يبتغيه ويطمح إليه. وأثر العلم بارز في شتى نواحي الحياة الزراعية والصناعية وفي وسائل المواصلات والترفيه وما إلى ذلك. والواقع أن كل ما يتعلق بالحياة التي نعيشها قد تأثر بالعلم، ومن ثمّ يمكننا القول بأن "العلم نوعان: علم نظري يحاول تفسير الظواهر وبيان القوانين التي تحكمها كالفيزياء والرياضة، وعلم عملي يرمي إلى تطبيق القوانين النظرية على الوقائع والحالات الجزئية".

والعلم من حيث هو بحث نظري يتساوى مع غيره من المباحث الإنسانية الأخرى - كالفلسفة والفن وغيرهما - ولا يفوقها، أما إذا نظرنا إليه من حيث تطبيقاته العملية، فسنجد لـه أهمية اجتماعية كبرى، فهو من هذه الناحية قد جعل من الممكن - بل من الضروري - إيجاد صور جديدة للمجتمع البشري. وقد أحدث فعلاً تعديلات بعيدة الأثر في التنظيمات الاقتصادية، وفي وظائف الدول، وقد أخذ يعدل في حياة الأسرة، ويكاد يكون من المقطوع به أنه سيتحقق ذلك في المستقبل القريب على نطاق أوسع بكثير مما كان حتى الآن.

إن كل تقدم أحرزته البشرية في القرون الأخيرة، إنما كان مرتبطاً - بطريقة مباشرة أو غير مباشرة - بالعلم. وإذا كان من المعترف به أن وجه الحياة على هذه الأرض قد تغير، خلال الأعوام المائة الأخيرة، بأكثر مما تغير خلال آلاف الأعوام السابقة، فإن الفضل الأكبر في ذلك إنما يرجع إلى المعرفة العلمية، ويرجع - قبل ذلك - إلى وجود شعوب تعترف بأهمية هذا اللون من المعرفة، وتقدم إليه كل ضروب التشجيع.

واليوم، لا يملك أي شعب يريد أن يجد لـه مكاناً على خريطة العالَم المعاصر إلا

أن يحترم أسلوب التفكير العلمي ويأخذ به. فالعلم هو منهج في التفكير قبل أن يكون معامل وأنابيب وأجهزة. فالإنسان العادي، عندما يفكر في البحث العلمي، يتخيل معملاً يحتوي على كمية كبيرة من الأنابيب الزجاجية المعقدة، وعلى كثير من الأجهزة الغامضة الباهظة التكاليف، فيها كثير من المؤشرات والأزرار واللوحات المضيئة، ويقف العالِم وسط هذه الأجهزة والأنابيب بمعطفه الأبيض، ومعه (كما يجيء في أفلام السينما الأمريكية) مساعدة شقراء جميلة. فإذا حذفنا من هذه الصورة المعدات الفنية، والمعطف الأبيض، والمساعدة الحسناء، فلن يتبقى إلا الرجل والتجربة، ففى الإنسان والتجربة نجد مفتاح المنهج العلمي.

العلم إذن ليس مقصوراً على المعامل والأنابيب، بل هو أي تفكير منظم يستمد الحقائق من المشاهدة الدقيقة والتجربة ثم يرتبها ويربطها في نسق يضمها معاً فيفسرها. كما أن التفكير العلمي ليس حشد المعلومات العلمية أو معرفة طرائق البحث في ميدان معين من ميادين العلم، وإنما هو طريقة في النظر إلى الأمور تعتمد أساساً على العقل والبرهان المقنع - بالتجربة أو الدليل – وهي طريقة يمكن أن تتوافر لدى شخص لم يكتسب تدريباً خاصاً في أي فرع بعينه من فروع العلم، كما يمكن أن يفتقر إليها أشخاص توافر لهم من المعارف العلمية حظ كبير، واعترف بهم المجتمع بشهاداته الرسمية فوضعهم في مصاف العلماء. ولعل الكثيرين منا صادفوا على سبيل المثال ذلك النمط من التجار الذين لم يكن لهم في الدراسة العلمية المنظمة نصيب، ولكنهم يديرون شئونهم، في حياتهم العملية وربما في حياتهم الخاصة أيضاً، على أساس نظرة عقلانية منطقية إلى العالَم وإلى القوانين المتحكمة فيه، دون أن يكون لديهم أي وعى بالأسس التي تقوم عليها نظرتهم هذه.

هذا من ناحية، ومن ناحية أخرى فإننا نرى أشخاصاً يعدهم المجتمع من العلماء، منهم من وصل في الجامعة إلى منصب الأستاذية، ومع ذلك نراهم يدافعون بشدة عن كرامات ينسبونها إلى أشخاص معينين (ليسوا من الأولياء ولا ممن عُرِفَت

عنهم أية مكانة خاصة بين الصالحين)، تتيح لهم أن يقوموا بخوارق كاستشفاف أمور تحدث في بلد آخر دون أن يتحركوا من موضعهم، أو تحقيق أمنياتهم بصورة مادية مجسمة بمجرد أن تطرأ على أذهانهم هذه الأمنيات، وفي أحيان معينة، عبور البحر سيراً على الأقدام. تلك بالطبع حالات شاذة متطرفة، لا يمكن أن تعبر عن وجهة نظر "فئة" كاملة، ولكنها في تطرفها تساعد على إثبات ما نقوله من أن التفكير العلمي شيء وتكريس المعلومات شيء آخر.

والواقع أن للعلم خصائص عدة، ولابد لفهم طبيعة العلم من بحث مفصَّل لتلك الخصائص والسمات. وهذا ما سنقوم به بعد أن نتناول طبيعة العلاقة بين الفلسفة والعلم.

(2)

علاقة الفلسفة بالعلم

منذ فجر الفلسفة اليونانية ارتبطت العلوم المختلفة بالفلسفة ارتباط الأبناء بالأم، ولم يكن هناك تمييزاً واضحاً بين ما نسميه "علماً" Science وما نقول عنه "فلسفة" Philosophy. إذ لم تكن هناك فوارق بين العلوم التي تقوم على الملاحظة والتجربة، وتلك التي تستند إلى النظر العقلي المجرد. ولم تُعْرَف التفرقة بين العلم والفلسفة – بالمدلول الحديث لهذين المصطلحين – إلا تدريجياً. ويرجع الفضل في إقامة هذه التفرقة إلى نيوتن Newton, I. (1643 - 1727)الذي ميز بين النتائج العلمية التي تقوم على الملاحظة المباشرة، وبين الفروض الميتافيزيقية التي لم يجد مبرراً لإقحامها في مجال عمله كعالِم فلك. ونستطيع أن نقول باختصار إن الفلسفة كانت ترادف عند فلاسفة اليونان مجموعة المعارف البشرية، وكانت كلمة العلم تدل على المعرفة إطلاقاً سواء أكانت مستمدة من الحواس أم من العقل ومبادئه. وخير مثال على ذلك، فلسفة أرسطو Aristotle (384-322 ق.م.) التي احتوت كل معارف عصرها.

وقد ظل هذا الارتباط – بين العلم والفلسفة – وثيقاً في العصور الوسطى أيضاً، ومرجع السبب في ذلك هو سيادة فلسفة أرسطو وغلبة الاتجاه الديني على فلاسفة تلك العصور، وإن كنا نستثنى من هذا الحكم بعض علماء العرب أمثال جابر بن حيان والحسن بن الهيثم وأبي بكر الرازي وغيرهم، الذين يحتاج إبراز دورهم الريادي في مجال البحث العلمي بمعناه الحديث دراسة مستقلة.

وفى العصور الحديثة بدأ العلم ينفصل عن الفلسفة تدريجياً على يد رواد البحث العلمي التجريبي – وفي مقدمتهم إسحق نيوتن – الذين لجأوا إلى دراسة الظواهر

الطبيعية عن طريق الملاحظة والتجربة واختراع الأجهزة والآلات التي تمكنهم من فهم وتفسير هذه الظواهر، وكان لابد للتطورات العلمية من أن تؤدي إلى استقلال العلوم الجزئية عن الفلسفة موضوعاً ومنهجاً، فأخذ يبحث كل علم في جزء محدد من العالَم، يقتطعه لنفسه ليصل فيه إلى القوانين التي تسير الظواهر وفقاً لها. ومنذ ذلك الحين لم يعد العلم مجرد مناقشة نظريات في ضوء نظريات أرسطو، إنما أصبح قائماً على أساس التجربة العلمية الدقيقة. ولم تعد النتائج العلمية مجرد أسرار تتكتم عليها الكنيسة، وإنما أصبحت المسائل العلمية مسائل عامة يتبارى في حلها المهتمون بالعلم وهواته.

أدى هذا التقدم في مجال العلوم إلى ظهور طريق آخر - بجانب طريق الفلسفة - يصل بالإنسان إلى الحقيقة، إنه طريق العلم الوضعي. وبقدر ما كان يبدو طريق الفلسفة طريقاً شخصياً خاصاً، كان يبدو طريق العلم الوضعي طريقاً عاماً مفتوحاً أمام الجميع. ومن هنا حدثت فجوة بين الفلسفة والعلم، وقد وصلت هذه الفجوة إلى أوج اتساعها في القرن التاسع عشر، إذ نظر العلماء بعين الشك إلى التأملات الفلسفية التي بدت لهم مفتقرة في العادة إلى الصياغة الكمية الدقيقة، وتتناول مشكلات لا سبيل إلى حلها. ولم يعد الفلاسفة بدورهم يهتمون بالعلوم الجزئية، لأن نتائجها بدت لهم تدور حول آفاق ضيقة إلى حد بعيد. ولقد كان هذا التباعد أمراً ضاراً بالفلسفة والعلم على السواء. ولهذا تنبه كبار العلماء - في القرن العشرين - لخطورة تلك الفجوة التي حدثت بين العلماء والفلاسفة، وبدأوا ينظرون إلى المشكلات الفلسفية المتعلقة بعلومهم نظرة جادة، وأخذوا يهتمون ببحث تلك المشكلات الفلسفية بحثاً دقيقاً.

ولعل اهتمام العلماء بالجوانب الفلسفية للعلم يقدم لنا دليلاً واضحاً على مدى ما يمكن أن يستفيده العلم من الفلسفة، فلا شك أن كثيراً من التغيرات الأساسية في العلم كانت تتحقق دائماً بالتعمق بحثاً عن الأسس الفلسفية للمشكلات التي اعترضت طريق العلماء. وعلى الجانب الآخر فإن تطور العلم أحدث تغيراً هائلاً في النظرة

الفلسفية للعالَم والإنسان ويكفي أن ننظر - على سبيل الدلالة لا الحصر - إلى ما أحدثته النظرية النسبية من تحطيم للزمان الواحدالذي يشمل الكون كله، والمكان الواحدالذي لا يطرأ عليه تغير أو زوال، فاستبدلت النظرية النسبية بالزمان والمكان المطلقين شيئاً واحداً يمزج بينهما تسميه "الزمان - المكان" Spatiotemporal. ولهذه النتيجة أهمية بالغة، لأنها غيرت فكرتنا عن العالَم الطبيعي من أساسها، الأمرالذي دعا برتراند رسل Russell, B. (1872 - 1970) إلى حد القول بأنه لعبث من الفلسفة المعاصرة أن تمضي في حديثها دون أن تقف عند هذا الموضوع.

إن الفلسفة الحقة لا تتنكر للعلم السائد، لأن العلم السائد في عصر ما يؤثر تأثيراً عميقاً على نظرية المعرفة في ذلك العصر. وأي تغير جذري في العلم يتبعه رد فعل في الفلسفة. ولما كانت قوانين نيوتن هي السائدة في القرنين السابع عشر والثامن عشر. فقد أدى ذلك إلى احتلال فكرة السببية causality موقع الصدارة في كل نظرية للمعرفة في العصر الحديث، وما فلسفة "كانط" Kant (1724 - 1804) إلا دليل واضح على فعّالية العلم السائد وتأثيره على الفكر الفلسفى. فلقد كان علم الكونيات Cosmology عند كل من كوبرنيقوس Copernicus, N. (1473 - 1543) ونيوتن هو الإلهام القوى في تفكير كانط الفلسفي، فإعجابه بالثورة العلمية التي أحدثها كوبرنيقوس في مجال علم الفلك حفّزه لتحقيق ثورة مماثلة في مجال الفلسفة، يؤكد من خلالها أن الأشياء أو التجربة تنتظم وفقاً لتصورات الذهن. وهذه الثورة الفلسفية التي حققها كانط أطلق عليها اسم الثورة الكوبرنيقية لا الكانطية. ولا يمكن أن نعد الثورة الكوبرنيقية مجرد انقلاب فكري في مملكة العلم النظري ، أو مجرد فرض لسلطان العقل على الأشياء بلا مبرر أو داع. إنما هي ثورة تبررها طبيعة العلم في العصرالذي عاش فيه كانط (فيزياء نيوتن). ولقد كانت الفلسفة الكانطية انعكاساً صادقاً ورائعاً لهذا العلم السائد في ذلك العصر.

(3)

خصائص المعرفة العلمية

يرى بعض الباحثين "إن العلم هو كل نشاط عقلي (وتجريبي) ينصرف إلى محاولة تفسير وفهم موضوعات معينة بطريقة منظمة ومرتبة". ولكن هذا التعريف لا يمكن أن يكون جامعاً مانعاً - بلغة المناطقة - لأن هناك من أنواع الأنشطة العقلية (والتجريبية) التي تنصرف إلى محاولة تفسير وفهم موضوعات معينة بطريقة منظمة ومرتبة هي أبعد ما تكون عن العلم، "فالمعلومات الواردة في دفتر التليفون، أو جداول السكك الحديدية، منظمة ولا شك، حتى لتستطيع بفضل نظامها ذاك أن تقع على ما تريده منها في لمحة وجيزة، ولو كانت الأسماء والأرقام قد وُضِعَت كما اتفق، لاحتاج الأمر إلى زمن طويل، إذا أردت الكشف عن معرفة تريدها"، كما أن بعض الأنساق الفلسفية مبنية على أساس نشاط عقلي منظم يهدف إلى تفسير وفهم موضوعات معينة، ومع ذلك فهي في النهاية فلسفة وليست علماً، فالفلسفة - كما يقول آير Ayer (1910 - 1989) - ليست علماً، صحيح أن للفلاسفة نظريات، ولكن نظرياتهم هذه لا تمكّنهم من خلق توقعات معينة، يمكن إثباتها أو دحضها بطريقة تجريبية كما هي حال النظريات العلمية. وصحيح أيضاً أن هذه ليست حال كل العلوم، فهناك علوم لا تستند إلى الخبرة الحسية كالرياضة البحتة، إلا أن قضايا الرياضة وإن كانت غير قابلة للتحقيق التجريبي، وغير خاضعة للملاحظة التجريبية إلا أن هناك مستويات من الإجراءات التي يمكننا عن طريقها الجزم بصدق أو كذب قضايا الرياضة.

وإذا عدنا إلى سؤالنا الذي بدأنا به هذا الفصل، والمتعلق بمعنى العلم، فلن

نجد تعريفاً جامعاً مانعاً، بحيث يصدق على كل العلوم، ويمنع ما ليس علماً من الدخول فيه. وحيث إن ذلك كذلك فليس أمامنا سوى البحث عن الخصائص المميزة التي إذا ما توافرت في مجموعة من أقوال، قيل عن هذه المجموعة إنها "علم". ولنذكر الآن هذه الخصائص.

أ – يسعى العلم إلى التعميم:

التعميم هو أصل العلم، فالعلم يتصف بالتعميم، بمعنى أن القوانين أو النتائج التي يتم التوصل إليها لا ينبغي أن تفسِّر حالة جزئية معينة، بل تفسِّر جميع الحالات أو الجزئيات المشابهة أو المماثلة لها. فمثلاً إذا قلنا إن الخشب يشتعل إذا تعرض للنار، فهذه المعرفة مستخلصة بالتعميم من تجارب فردية، إذ إن هذا القول يعني أن تعرض الخشب للنار يؤدي دائمًا إلى اشتعاله، وعلى ذلك فإن فن الكشف هو فن التعميم الصحيح. ولابد من أن نستبعد من التعميم ما لا يرتبط بالموضوع، كالشكل أو الحجم الخاص بقطعة الخشب المستخدمة، وأن نُدْرِج فيه ما يرتبط به مثل جفاف الخشب، وتوافر الأكسجين... إلخ. وإذن فمن الممكن تعريف لفظ "الارتباط" على النحو الآتي: يكون العامل مرتبطاً بالموضوع إذا كان ذكره ضرورياً لكي يكون التعميم صحيحاً. وهكذا فإن التفرقة بين العوامل المرتبطة بالموضوع والعوامل غير المرتبطة به هي بداية المعرفة العلمية.

المعرفة العلمية معرفة شاملة، بمعنى أنها تسري على جميع أمثلة الظاهرة التي يبحثها العلم، ولا شأن لها بالظواهر في صورتها الفردية، وحتى لو كانت هذه المعرفة تبدأ من التجربة اليومية المألوفة، مثل سقوط جسم ثقيل على الأرض، فأنها لا تكتفي بتقرير هذه الواقعة على النحو الذي نشاهدها عليه، وإنما تعرضها من خلال مفاهيم ذات طابع أعم، مثل فكرة الجاذبية والكتلة والسرعة... إلخ، بحيث لا تعود القضية العلمية تتحدث عن سقوط هذا الجسم بالذات، أو حتى عن مجموعة الأجسام المماثلة له، بل عن سقوط الجسم عموماً. وبذلك تتحول التجربة

الفردية الخاصة، على يد العلم، إلى قضية عامة أو قانون شامل. على أن عمومية العلم لا تسري على الظواهر التي يبحثها فحسب، بل على العقول التي تتلقى العلم أيضاً. فالحقيقة تفرض نفسها على الجميع بمجرد ظهورها، ولا يعود فيها مجال للخلاف بين فرد وآخر. أي أن العلم يتصف بالعمومية بمعنى أن قضاياه تنطبق على جميع الظواهر التي يبحثها، وبمعنى أن هذه القضية تصدق في نظر أي عقل يلم بها.

إن العالِم أو الباحث حين يصل إلى التعميم أو القانون العلمي إنما يصل في الواقع إلى إدراك الصورة الواحدة التي تشترك فيها الظواهر التي بحثها، والظواهر المشابهة لها التي لم يبحثها، وفشله في الوصول إلى هذه الصورة يُعَد فشلاً في الوصول إلى القانون العلمي. ولهذا قيل إن جميع العلوم "صورية" بمعنى ما، وإن تقدم العلم يقاس بمقدار صوريته، فكلما كان العلم أكثر صورية وأكثر تعميماً كان أكثر تقدماً، وهذا ما نقيس به تقدم العلوم الطبيعية عن العلوم الإنسانية.

وهنا يظهر الاختلاف واضحاً بين العمل العلمي والعمل الفني أو الشعري. ذلك لأن الموضوعالذي يتناوله هذا العمل الفنى هو بطبيعته موضوع فردي، وحتى لو كان يتناول قضية عامة – مثل أزمة الإنسان – فإن الفنان أو الشاعر يعالج هذه القضية العامة من خلال شخصية فردية، ومواقف محسوسة وملموسة. ومن ناحية أخرى فإن العمل الفني يظل على الدوام مرتبطاً بصاحبه، وبالأصلالذي نشأ عنه، ارتباطاً عضوياً بحيث لا يُفْهَم أحدهما فهماً تاماً بدون الآخر، وهكذا يتعرف الخبير في الموسيقى أو الشعر على مؤلف القطعة الموسيقية أو القصيدة الشعرية من خلال إنتاجه ذاته، فكل من العمل وصاحبه يحيلنا على الدوام إلى الآخر. أما العمل العلمي فلا يوجد ارتباط عضوي بينه وبين جميع العوامل والظروف الشخصية المتعلقة بكيفية نشأته والشخص الذي ظهرت على يديه... إلخ. ومن هنا كانت الحقيقة العلمية "لا شخصية" impersonal على عكس العمل الفني، وكان صدق هذه الحقيقة غير متوقف على ظروف المكان والزمانالذي تنشأ فيه ؛ إلا من حيث

تعبيرها عن مستوى العلم في مرحلة معينة من تطوره فحسب. أما العمل الفني فإن الظروف الفردية والشخصية لمبدع هذا العمل تقوم فيه بدور يستحيل تجاهله إذا شئنا أن نفهم هذا العمل ونتذوقه من جميع جوانبه.

ب - يهدف العلم إلى صياغة نتائجه صياغة كمية بقدر الإمكان:

هدف العلم هو تحويل الصفات والكيفيات إلى مقادير كمية، لأن العلم يهتم بالعلاقات القائمة بين أجزاء الظاهرة، وهذه العلاقات هي الجانبالذي يمكن قياسه كمياً، حتى لا يكون هناك مجال للاختلاف بين المشاهدين إلا بمقدار ما يختلفون على ضبط القياس وطريقته بهدف الوصول إلى قياس أكثر دقة. والوسيلة التي يلجأ إليها العلم من أجل تحقيق صفة الدقة هذه، هي استخدام لغة الرياضيات التي تعتمد على "الكم". فهناك فرق بين التعبيرات الكيفية، والتعبيرات الكمية، بين العبارات ذات المعنى الفضفاض والعبارات المضبوطة المحددة المعنى، بين من يقول إن الجو اليوم حار مثلاً، ومن يقول إن درجة الحرارة اليوم هي كذا درجة مئوية، فالعبارة الأولى يمكن أن يختلف فيها شخص عن شخص آخر فيقول إن الجو ليس حاراً وإنما هو دافئ، ولا معيار يمكن أن يحتكم إليه الاثنان. أما العبارة الثانية فلا يكون هناك اختلاف حول معناها بين شخص وآخر، إذ إن معيار صحة العبارة في هذه الحالة هو الاحتكام إلى جهاز قياس درجة الحرارة. وهكذا يمكن القول بأنه كلما أمكن صياغة المفاهيم الواردة في علم من العلوم والتعبير عنها بطريقة كمية، كان ذلك دليلاً على تقدم هذا العلم وعلى دقة مفاهيمه ونتائجه.

والواقع إن دراسة تطور العلم تبين لنا أنه كلما انتقل العلم إلى مرحلة أدق، أصبح من المحتم عليه أن يستخدم الصيغ الرياضية على نطاق أوسع، وبالعكس تظل العلوم غير دقيقة مادامت تعبر عن قضاياها باللغة العادية. ومن هنا نجد بعض مؤرخي العلم يفرقون في تاريخ أي علم بين مرحلتين: المرحلة قبل العلمية

Pre-scientific التي تُستَخدم فيها لغة الحديث المعتادة، والمرحلة العلمية scientific، التي يتم التوصل فيها إلى استخدام اللغة والأساليب الرياضية. والمثل الواضح على ذلك "علم الطبيعة": فمنذ العصور القديمة كانت هناك محاولات لدراسة الطبيعة على أسس علمية، ولكن كان عيب هذه المحاولات اعتمادها على لغة "كيفية"، أي على كلام عن الظواهر الطبيعية من خلال صفاتها التي تبدو للحواس المعتادة، كالحار والبارد والثقيل والخفيف، أو من خلال الصفات التي ينسبها إليها العقل الفلسفي، كالمادة والصورة والقوة والفعل. وخلال ذلك كله لم يكن هناك "علم طبيعي" بالمعنى الصحيح لهذه الكلمة. ولم يبدأ ظهور هذا العلم إلا على أيدى أقطاب الفيزياء في أوائل العصر الحديث، وعلى رأسهم "جاليليو" Galileo (1564 - 1642)، إذ استطاع هؤلاء الأقطاب أن يطبقوا الرياضيات على البحث الطبيعى، ويطبقوا لغة الكم في التعبير عن الظواهر الطبيعية. وبالمثل ظلت الكيمياء تستخدم اللغة الكيفية طويلاً، وتجمعت لديها خلال ذلك كمية لا بأس بها من المعلومات، بخاصةٍ في الفترةالذي كان فيه الكيميائيون القدامى يبحثون بلا جدوى عن وسائل تحويل المعادن الرخيصة (كالنحاس) إلى ذهب، فخلال فترة "الهوس" الطويلة هذه، عُرِفَت أشياء كثيرة عن خواص الأجسام وتفاعلاتها، ولكن هذه المعرفة كانت خبرات متوارثة، أو تجارب عشوائية، ولم تكن علماً، لأنها لم تكن تستخدم إلاّ لغة الكيف. ولم تبدأ الكيمياء في دخول المرحلة العلمية إلاّ في القرن الثامن عشر عندما طُبِقَت فيها المناهج الكمية، واستُخْدِمَت المعادلات والنسب الرياضية في التعبير عن حقائقها، وهكذا أصبحت الحوادث أو الوقائع الجزئية - بفضل الاعتماد على الناحية الكمية- حالات أو أمثلة فردية لقانون كلي عام.

حـ - يتصف العلم بالموضوعية:

يُقْصَد بالموضوعية معالجة الظواهر بوصفها أشياء لها وجود خارجي مستقل

عن وجود الإنسان. والشيء الموضوعي هو ما تتساوى علاقته بمختلف الأفراد والمشاهدين مهما اختلفت الزاوية التي يشاهدون منها. ويوضح "برتراند رسل" هذه النقطة من خلال المثال التالي:

"افرض أن عدداً كبيراً من المتفرجين في مسرح كانوا يشاهدون في آن واحد ما يجري على خشبة المسرح، وكذلك كان في المسرح عدة آلات للتصوير تلتقط في آن واحد ما يحدث على خشبة المسرح، فعندئذ تكون الصور التي تلتقطها آلات التصوير، وكذلك الصور التي يتلقاها المتفرجون، متفقة في وجوه ومختلفة في وجوه، وسأصف بكلمة موضوعي ذلك الجانب الذي يشترك فيه المتفرجون جميعاً (أو آلات التصوير جميعاً)، كما أني سأطلق كلمة ذاتي على الجوانب التي ينفرد بها هذا المتفرج دون غيره (أو هذا الآلة المصوِّرة دون غيرها). فسيبدو الممثل على خشبة المسرح أطول عند المتفرج القريب (أو الآلة المصوِّرة القريبة) منه عند المتفرج البعيد، أما إذا وقف الممثلون في صف واحد في صورة ما أو عند متفرج ما، فسيكونون في صف واحد في سائر الصور وعند سائر المتفرجين، وإذن فمادام وقوفهم في صف واحد أمراً اتفقت عليه كافة آلات التصوير وجميع المتفرجين على السواء، فهو - إذن - جانب موضوعي من المنظر المرئي، على حين أن اختلاف طول الممثلين عند القريبين منهم بالنسبة إليه عند البعدين عنهم أمر ذاتي، وعلى ذلك فالذاتية هي أمر يتعلق بالطبيعة لا بالنفس، ومعناها أن المؤثر الواحد لا يبدو للأعين المختلفة في أوضاعها - ولا للآلات المصوِّرة المختلفة في أوضاعها - على صورة واحدة، أما إذا كانت في هذا المؤثر جوانب لا تتغير صورتها عند مختلف الأعين أو آلات التصوير مهما اختلفت أوضاعها، كانت تلك الجوانب المشتركة موضوعية بالمعنيالذي أريده لهذه الكلمة".

يتضح مما سبق أن التفكير العلمي موضوعي objective وليس ذاتياً subjective، ونحن نقصد بالموضوعية في التفكير العلمي عدة أمور:

أولاً: أننا نشترط أن يكون موضوع العلم مشتركاً بين كافة من تتوافر لهم

ظروف المشاهدة، فإن كان الإدراك ذاتياً خاصاً مقتصراً على فرد واحد، بحيث يستحيل اشتراك غيره معه في إدراك ما أدركه، لم يكن الإدراك صالحاً للبحث العلمي، فالعلم يحصر نفسه فيما هو موضوعي عام، وليس له أدنى شأن بما هو ذاتي خاص. وتعريف الموضوعي هو: "ما تتساوى علاقته بمختلف الأفراد المشاهدين". ويبرز هنا اعتراض فحواه: "إن كل إدراك حسي هو في حقيقته خبرة خاصة، فإذا نظر شخصان إلى بقعة خضراء، فإن اللون الأخضر عند أولهما هو ما انطبعت به حاسته، وهو عند ثانيهما انطباع حسي آخر، وقد لا يكون الانطباع الحسي عند الأول متطابقاً تطابقاً دقيقاً مع الانطباع الحسي عند الثاني. فمن أين نأتي إذن بتلك الخبرة المشتركة التي نريد أن نجعلها موضوعاً للعلم الطبيعي؟ ".

ولكي نجيب على هذا الاعتراض ينبغي أن نشير إلى الفرق بين "هيكل" الإدراك و"مضمون" الإدراك. فنقول إن لكل إدراك حسي جانبين:

الجانب الأول هو: هيكل الإدراك: وقوامه العلاقات المكانية والعلاقات الزمانية بين أجزاء الشيء المدرَك.

الجانب الثاني هو: مضمون الإدراك: وقوامه ما تنطبع به حاسة الشخص المدرِك تجاه الشيء المدرَك.

واضح من التعريف السابق أن هيكل الإدراك يكون موضوعياً، لأن العلاقة الزمنية والمكانية للظواهر الطبيعية هي الجانب المشترك بين الناس، وهي التي نعنيها حين نقول إن البحث العلمي يتناول ما هو موضوعي فقط دون ما هو ذاتي خاص. أما مضمون الإدراك فهو ذاتي ولذا لا يصلح أن يكون موضوعاً للبحث العلمي.

ثانياً: أن صفة النزاهة العلمية من أهم الصفات التي يجب أن يتحلى بها العالِم، وهي مرادفة لصفة الموضوعية، وما نقصده بالنزاهة العلمية هو ألا يكون العالِم أو الباحث متأثراً أثناء اشتغاله بالعلم بنزعات معيّنة أو أفكار جاهزة مسبّقة يفسّر في ضوئها ما يراه، بل عليه أن يكون محايداً بقدر الإمكان. وتوضيحاً لذلك نأخذ المثال الآتي:

أورد أحد علماء الجريمة الأمريكيين ممن يؤمنون بالتفرقة العنصرية إحصاءً بعدد الزنوج النزلاء في بعض السجون الأمريكية، ونسبتهم إلى عدد النزلاء البيض، وانتهى إلى القول بأن الملونين أكثر ميلاً إلى ارتكاب الجريمة. مع أنه لو قام بتحليل الظروف الاجتماعية والثقافية والاقتصادية التي يعيشها الملونون في الولايات المتحدة الأمريكية وبخاصةٍ ولايات الجنوب، لما انتهى إلى القول بأن الملون يميل بطبيعته لارتكاب الجريمة. وهو بهذا إنما يربط ربطاً سببياً بين صفتين ليست بينهما أساساً علاقة سببية، وهما لون البشرة والسلوك الإجرامي، إنما قام بهذا الربط تأييداً لفكرة سابقة في ذهنه هي التفرقة العنصرية على أساس اللون، وكأنه بهذا يتلمس الأمثلة المؤيدة لفكرته، ويعتبرها شواهد صدق على صحتها.

د - يتصف العلم بإمكان اختبار صدق نتائجه وتعميماته:

القضية العلمية موضوع اجتماعي وليست بالمسألة الفردية الخاصة بصاحبها وحده، فالحالات الذاتية التي لا تجاوز نفس صاحبها ليست من العلم في شيء، وحسبنا في هذا المقام أن نذكر أن قضايا العلم تصاغ في لغة اصطلاحية ورموز متفق عليها عند مجموعة معينة من الناس، هي مجموعة المشتغلين معاً في جانب علمي معيّن، حسبنا أن نذكر هذا لنثبت أنها عملية اجتماعية مادام يشترك فيها أكثر من فرد واحد.

فإذا زعم باحث أنه استطاع التوصل إلى نظرية علمية معينة، كان من حق كل مشتغل بالموضوع نفسه أن يتحقق من صدقها، فيراجع طريقة استنباطها من مقدماتها إذا كانت مستنبطة، ليرى إن كان استنباطها سليماً من الناحية المنطقية، ويراجع صدق تطبيقها على الواقع، ليعلم بالمشاهدة وبالتجارب التي يجريها إن كانت صادقة على الواقع كما هو مزعوم لها.

والصدق في العلم الاستنباطي - كالمنطق والرياضة - هو اتساق البناء، أي عدم تناقض الأجزاء بعضها مع بعض، فصدق النظريات في المنطق والرياضة يتوقف

على صدق المسلمات الأولى التي يفرضها العالِم افتراضاً، ثم عليه بعد ذلك أن يلتزم حدودها في استنباطه كل ما يلزم عنها من نظريات، ولذلك قد يتعدد الصدق، بمعنى أن نجد أكثر من بناء هندسي واحد كلها صحيح رغم اختلاف بعضها عن بعض، لأن كلا منها متسق الأجزاء، تلزم نظرياته عن مسلماته، ولذا فالصدق في قضايا الرياضة والمنطق صدق يقيني.

أما الصدق في العلم التجريبي - كالعلوم الطبيعية - فهو مطابقة قضاياه للواقع، ولذلك لا يتعدد الصدق هنا، فيستحيل أن يكون للحقيقة الواحدة أكثر من صورة واحدة صحيحة. فإذا قلنا إن الماء يتكون من أكسجين وأيدروجين بنسبة معينة هي 1 : 2 كان من الممكن التثبت من صحة هذا القول بالقيام بتجربة يتم فيها تحليل الماء، لنرى ما إذا كان يتكون على نحو ما قال به العلم التجريبي أم لا. ومعنى ذلك أن القضية العلمية لابد أن تكون ممكنة التحقيق، وأن تكون هناك طريقة لاختبار صدقها. بعكس الفن أو غيره من التجارب الخاصة بصاحبها كالتصوف، والتي تختلف من شخص لآخر فلا يمكن أن نضع معياراً علمياً دقيقاً لحسمها.

هـ - يتصف العلم بثبات صدق قضاياه:

لا يكفي أن تكون القضية العلمية صادقة في حالة معينة وفي وقت معين، بل لابد أن تكون صادقة في جميع الظروف والمناسبات المشابهة، فلو توصل العالِم أو الباحث إلى حقيقة معينة، يجب أن يكون صدقها صدقاً مطلقاً، وليس صدقاً عارضاً حدث في حالة معينة بالصدفة وانتهى.

إذا قلت، مثلاً، بأنه: "كلما قل العرض ارتفع سعر السلعة"، فهذا القول لا يصبح حقيقة علمية إلا إذا صدق في جميع الأحوال. فلو قل المعروض من القطن هذا العام وارتفع سعره، وصدق ذلك في جميع الأحوال المشابهة كانت لدينا حقيقة علمية. وعلى ذلك فالحقيقة العلمية لا تحدث مصادفةً، بل لابد من ثباتها على الدوام. ولكن ثبات صدق قضايا العلم لا يعني أن قوانين العلم غير قابلة للتطوير، فنجد مثلاً القوانين التي

توصل إليها جاليليو بشأن الحركة أقل تطوراً من قوانين الحركة عند نيوتن، فهذا الأخير – نيوتن – اكتشف أشياء جديدة، وبالتالي أدخل تعديلات على قوانين جاليليو، ثم جاء "أينشتين" Einstein (1879 – 1955) وطور قوانين الحركة التي وقف عندها نيوتن، وهكذا نجد إن العلم رغم ثبات صدق قضاياه إلا أنه قابل للتطور.

و – اتصال البحث العلمي:

البحث العلمي مستمر متصل الحلقات بحيث إن أية حلقة سابقة مهدت لحلقة لاحقة، فالعالِم أو الباحث لا يبدأ من فراغ، بل إن العالِم يبدأ عادةً من حيث انتهى زميله، فقد يصل العالِم إلى حقيقة معينة ويأتي عالِم آخر ليبدأ من حيث انتهى الأول، ثم يأتي ثالث ليبدأ حيث انتهى الثاني وهكذا. وبهذه الطريقة يتقدم العلم ويتطور، ويكون متصلاً على الدوام. وهذا على عكس ما يحدث في الفلسفة عادةً، إذ قد يأتي الفيلسوف لينقد كل من سبقوه من الفلاسفة ليبدأ فلسفته من البداية ويقيمها حتى النهاية، كما فعل ديكارت مثلاً. لهذا يمكننا القول بأن المعرفة العلمية أشبه بالبناءالذي يُشَيَّد طابقاً فوق طابق، مع فارق أساسي هو أن سكان هذا البناء ينتقلون دوماً إلى الطابق الأعلى، أي أنهم كلما شيدوا طابقاً جديداً انتقلوا إليه وتركوا الطوابق السفلى لتكون مجرد أساس يرتكز عليه البناء.

قد يبدو هذا الوصف أمراً طبيعياً بالنسبة إلى أي نوع من النشاط العقلي أو الروحي للإنسان. ولكن قليلاً من التفكير يقنعنا بأن الأمر ليس كذلك بالنسبة إلى أنواع متعددة من هذا النشاط. فقد عرف الإنسان منذ العصور القديمة نوعاً من النشاط العقلي قد يبدو مشابهاً للمعرفة العلمية إلى حد بعيد، هو المعرفة الفلسفية. ولكن هذه المعرفة الفلسفية لم تكن تراكمية، بمعنى أن كل مذهب جديد يظهر في الفلسفة لم يكن يبدأ من حيث انتهت المذاهب السابقة، ولم يكن مكملاً لها، بل كان ينتقد ما سبقه ويتخذ لنفسه نقطة بداية جديدة. ومن هنا فإننا إذا استخدمنا التشبيه السابق، كان في وسعنا أن نقول إن البناء الفلسفي لا يرتفع إلى أعلى، بل إنه يمتد امتداداً أفقياً. وفضلاً عن ذلك فإن

سكان هذا البناء لا يتركون طوابقه القديمة، بل يظلون مقيمين فيها مهما ظهرت لـه من طوابق جديدة، ذلك لأن افتقار المعرفة، في ميدان الفلسفة، إلى الصفة التراكمية، يجعـل المشتغلين بالفلسفة يجدون في تياراتها القديمة أهمية لا تقل عن أهمية التيارات الحديثـة، ومن ثم تظل موضوعاً دائماً لدراستهم.

ومثل هذا يقال عن الفن، فالفن ينمو أفقياً، بمعنى أننا نظل نتذوق الفن القديم، ولا نتصور أبداً أن ظهور فن جديد يعني التخلي عن أعمال الفنانين القدماء أو النظر إليها بمنظور تاريخي فحسب. وبطبيعة الحال فإن هذا النمو الأفقي لا يعنـي أن أي اتجاه جديد في الفن كان يمكن أن يظهر في أي عصر سابق، إذ إن ظهور الاتجاهـات الفنية مرتبط ارتباطاً وثيقاً بمجموع الأوضاع الإنسانية التي يظهر فيهـا كـل اتجـاه منها، أعني بالأوضاع الاجتماعية والثقافية والروحيـة والماديـة... إلـخ. بحيـث لا يمكن أن يُفْهَم هذا الاتجـاه حـق الفهـم إلا في سـياقه التـاريخى الـذي ظهـر فيـه. ولكنالذي يعنينا هو أن تذوقنا لفن معاصر لا يمنعنا من أن نتذوق فنـون العـصور الماضية، وأن الروح الإنسانية التي تجد متعة في أعمال فنية حديثة، تجد متعة مماثلة في أعمال السابقين، ولا تحاول أبداً أن تنسخ القديم لأن هناك جديداً ظهر ليحل محله.

أما في حالة المعرفة العلمية، فإن الأمر يختلف إذ إن كل نظرية علمية جديدة تحل محل النظرية القديمة، والوضع الذي يقبله العلماء في أي عـصر هـو الوضـع الـذي يمثل حالة العلم في ذلك العصر بعينـه، لا في أي عـصر سـابق. والنظريـة العلميـة السابقة تصبح، بمجرد ظهور الجديد، شيئاً "تاريخياً" أي أنها تهم مـؤرخ العلـم، لا العالِم نفسه. ومن هنا فإن، سكان البناء العلمي، كما قلنا من قبل، هم في حالة تنقـل مستمر، ومقرهم هو أعلى الطوابق في بناء لا يكف لحظة واحدة عن الارتفاع.

ز – نسقية العلوم وتكاملها:

العلوم أنساق فكرية تتدرج من الأعم إلى الأخص، ويُعَد علم المنطق هو أوسع العلوم تعميماً، لأن كل ما دونه من العلوم إنما تـستخدم قواعـد المنطـق، فالرياضـة

والطبيعة وعلم الحياة وغيرها لابد أن تسير وفق مبادئ المنطق، على حين أن العكس ليس قائماً، أي أن المنطق لا يلزمه أن يستخدم شيئاً من مبادئ الرياضة أو الطبيعة أو علم الحياة، ويأتى علم الحساب بعد المنطق. وعلم الهندسة يفترض أسبقية المنطق والحساب، ثم هو يسبق بدوره كل العلوم التي تفترض في أبحاثها وجود المكان. وهكذا تتدرج العلوم من الأعم إلى الأخص، ويمكن توضيح هذا التدرج على النحو التالي:

I – علوم صورية مجردة

أ – المنطق

ب – الرياضة والإحصاء

II – علوم تجريبية أو وضعية

1. العلوم الطبيعية:

أ – علم الفيزياء

ب – علم الكيمياء... إلخ

2. علوم الحياة:

أ – علم الأحياء

ب – علم الحيوان

حـ – علم النبات... إلخ

3. العلوم السيكوفيزيائية:

أ – علم النفس

ب – علم النفس الطبيعي... إلخ

4. العلوم الاجتماعية:

أ – علم الاجتماع

ب – علم الأجناس والسلالات البشرية

حـ – التاريخ... إلخ

III - العلوم المعيارية:

أ - علم الجمال

ب - علم الأخلاق... إلخ

هذا فيما يختص بنسقية العلوم، أما تكامل العلوم فيشير إلى أن من الظواهر ما يحتاج في دراسته إلى المعرفة بأكثر من علم جزئي واحد، فدراسة العمليات الهضمية مثلاً تقتضي المعرفة بـ"الأحياء" و "الكيمياء"، الأمر الذي أدى إلى ظهور علم جديد يسمى "الكيمياء الحيوية"... وهكذا، فالعلوم دائمًا في تزايد مستمر.

ح - يتضمن العلم الإيمان بمبادئ معينة:

يضيف بعض الباحثين إلى الخصائص السابقة خاصية أخرى وهي الإيمان ببعض المبادئ التي لا يمكن أن توضع موضع شك، وإن كان من الممكن تعديلها في بعض الأحيان بحيث يظل تقدمه متصلاً ومستمراً. ولعل أهم هذه المبادئ هو مبدأ الحتمية Determinism، والحتمية كما عرَّفها كلود برنار Bernard (1813 - 1878) هي أن نسلم تسليماً بديهياً بأن:

"شروط كل ظاهرة، سواء أكان ذلك في الأجسام الحية أم في الأجسام الجامدة، محدداً تحديداً مطلقاً".

ومعنى هذا بعبارة أخرى أنه متى عُرِفَ شرط ظاهرة ما وتم تهيؤه، وجب أن تحدث الظاهرة دائماً.

ويرى كلود برنار ضرورة أن يؤمن العالِم إيماناً راسخاً بالفكرة القائلة بأن الظواهر تحكمها قوانين ثابتة. وإذا بدأ العالِم من هذا المبدأ القائل بأن ثمَّة قوانين ثابتة لا تتغير، فقد اقتنع بأن الظواهر لا يمكن أن تتعارض أبداً إذا هي لوحظت في الظروف نفسها. ولسوف يعرف أن ما قد يبدو فيها من تغير منشأه تدخل ظروف أخرى تحجب هذه الظواهر، وتصبح الحتمية المطلقة في نظر برنار أساس العلم الحقيقي، وبالتالي فإن إنكار الحتمية هو إنكار للعلم نفسه.

كما يؤكد برنار إن كلمة "استثناء" في مجال العلم هي تعبير عن الجهل بشروط إحداث الظاهرة، فيقول:

"إن ما نسميه الآن استثناءً ليس إلا ظاهرة نجهل بعض ظروفها. وإذا نحن عرفنا ظروف الظواهر التي نتحدث عنها وحددناها لم يعد ثمة استثناء. هذه الحتمية المطلقة تجعل العالَم الطبيعي أشبه بساعة ملآنة تمر آلياً بمراحلها المختلفة".

إذا كان هذا هو رأي كلود برنار، فإن بعض فلاسفة العلم المعاصرين يذهبون إلى عكس ذلك، ويرون أنه لابد للعلم الطبيعي أن يأخذ بمبدأ "الاحتمال" Probability. فها هو هانز ريشنباخ(*) Reichenbach, H.(1891 - 1953) يؤكد أن الكون ليس آلياً ولا محتوماً على الأقل بالنسبة لبعض الظواهر الفلكية والنووية. واختفى تبعاً لذلك المثل الأعلى لعالَم يخضع مساره لقواعد دقيقة، أو لكون متحدد مقدماً، يدور كما تدور الساعة المضبوطة. واختفى المثل الأعلى للعالِم

(*) وُلِدَ "هانز ريشنباخ" Hans Reichenbach بمدينة "هامبورج" Hamburg بألمانيا فى السادس والعشرين من شهر سبتمبر عام 1891 م، وتلقى تعليمه في إرلنجن Erlangen =وشتوتجارت Stuttgart حيث درس الفيزياء والفلسفة، وفي عام 1926 م عُيِّن محاضرًا بجامعة برلين، وعندما استولى النازيون بزعامة هتلر على مقاليد الحكم في ألمانيا عام 1933 م، غادر ريشنباخ البلاد واتجه إلى تركيا حيث قام بالتدريس بجامعة استانبول Istanbul لمدة خمسة أعوام تقريبًا. وفي عام 1938 (قبل الحرب العالمية الثانية مباشرةً) رحل إلى الولايات المتحدة، حيث شغل منصب أستاذ الفلسفة بجامعة كليفورنيا California بلوس أنجلوس، حتى وفاته في التاسع من إبريل عام 1953 م.

ومن أعمال ريشنباخ التي تُرجِمَت إلى اللغة العربية:

- نشأة الفلسفة العلمية، ترجمة د. فؤاد زكريا، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت، 1979م.
- من كوبرنيقوس إلى أينشتين، ترجمة د. حسين علي، الدار المصرية السعودية، القاهرة، 2006.
- نظرية النسبية والمعرفة القبلية، ترجمة د. حسين علي، الدار المصرية السعودية، القاهرة، 2006.

وهناك كتاب بعنوان:

فلسفة هانز ريشنباخ تأليف د. حسين علي، نشرته دار المعارف بالقاهرة عام 1994 – كما أعادت نشر الكتاب نفسه الدار المصرية السعودية عام 2005.

الذي يعرف الحقيقة المطلقة. إن أحداث الطبيعة هي - في رأي ريشنباخ - أشبه برمي الزهر منها بدوران عقارب الساعة، فهى خاضعة للقوانين الاحتمالية.

ومن بين المبادئ التي يسلم بها العلم أيضاً هو مبدأ النسبية Relativity. والحق أن النظر إلى الأمور من وجهة نظر النسبية يجعل من المحال القول بوصف مطلق: فسقراط ليس طويلاً ولا قصيراً، بل هو "أطول" من تيتانوس، و "أقصر" من القبيادس. والبلح ليس أخضر ولا أحمر، بل هو أحمر "بالنسبة إلى" ذي الإبصار السليمة ، وأخضر وأحمر معاً "بالنسبة إلى" المصاب بعمى الألوان الجزئي.

لقد وضع أينشتين نظريته في النسبية التي أحدثت ثورة في مجال أفكارنا عن الزمان والمكان. إن فكرتي الزمان والمكان هما من الأفكار الأساسية التي تميز نظرية النسبية عن غيرها من النظريات الفيزيائية الأخرى، وكفلتا لها مكاناً بارزاً داخل نطاق الفلسفة الطبيعية الحديثة. ولقد كان نيوتن يعتقد أنه يوجد - بالإضافة إلى وجود المادة - مكان مطلق وزمان مطلق، وأن الزمان والمكان ليسا سوى وسيلتين لتحديد الحوادث، وسيلتين مستقلتين تماماً عن بعضهما، وبالتالي فهما يكونان حقيقة موضوعية واحدة بالنسبة للناس جميعاً. وعلى ذلك يمكن تحديد حوادث الطبيعة - وفقاً لفيزياء نيوتن - تحديداً موضوعياً، أي أن قياس كمية وكيفية هذه الحوادث سيظل ثابتاً مهما اختلفت طريقة القياس، وأن المكان ثلاثي الأبعاد. ثم جاء أينشتين وأبطل هذا القول بافتراضه وحدة الزمان والمكان وحطم بنظريته، في النسبية، الزمان الواحدالذي يشمل الكون كله، والمكان الواحدالذي لا يطرأ عليه تغير أو زوال، فالنسبية تستبدل بالزمان والمكان المطلقين شيئاً واحداً يمزج بينهما تسميه "الزمان - مكان".

أصبح من الخطأ أن نتحدث عن الكون كله فنقول إنه يكون في حالة معينة عند لحظة زمنية معينة، وفي حالة أخرى عند لحظة زمنية أخرى، كأنما اللحظة الزمنية الواحدة تشمل الكون بأسره، أو كأنما الكون كله يتآنى معاً في لحظة بعينها. لقد أوضحت نظرية النسبية فساد هذا القول، كما بيّنت استحالة الحديث - إلا بصورة

غامضة – عن المكان الكائن بين جسمين في زمن معين، لأننا إذا أخذنا بالترتيب الزمنى لما يطرأ على الجسم الأول من أحداث، كان لدينا بهذا ترتيب زمني خاص بهذا الجسم وحده، وإذا أخذنا الترتيب الزمني لما يطرأ على الجسم الثاني من أحداث كان لدينا بهذا أيضاً ترتيب زمني خاص بالجسم وحده، وليس في مقدورنا بعد ذلك أن نعرف العلاقة بين حدث يحدث في الجسم الأول وحدث يحدث في الجسم الثاني، من حيث زمن وقوعهما بنسبة أحدهما إلى الآخر، أهو قبله أم بعده أم أن الحدثين متآنيان؟ وهذا هو ما يجعل قانون الجاذبية النيوتوني غامضاً غموضاً استوجب مراجعته من جديد. إذ إن الزمان – وفقاً لنظرية النسبية – هو تسلسل حوادث استناداً إلى مرجع، وأن تسلسل الحوادث ليس واحداً عند جميع المراقبين، فهو يختلف باختلاف حركة المراقب أو المشاهد، وهذا معناه أن فكرة وجود زمن مطلق ينساب في الكون كله تترتب بموجبه الحوادث في المكان هو فرض ميتافزيقي لا أساس له من الصحة. وكذلك نقول عن فكرة "المكان" وغموض معناها، فهل نُعد مدينة "القاهرة" مكاناً؟ إذا أجبنا بالإيجاب، كان الاعتراض هو أن الأرض تدور حول الشمس، وبهذا يتغير مكان القاهرة كلما تحركت الأرض في مدارها، فهل نعتبر الشمس مكاناً؟ لكنها تتحرك بالنسبة للنجوم، وهكذا نرى أن منتهى ما نستطيعه هو ان نتحدث عن مكان ما في لحظة زمنية معينة. ولهذا التطور أهميته العظمى لأنه يغير فكرتنا عن العالَم الطبيعي من أساسها.

أوضح أينشتين في نظريته عن النسبية الخاصة، التي ظهرت عام 1905، إنه توجد بين أية حادثة event وأخرى علاقة معينة، يمكن أن نسميها "فجوة" interval، وأن هذه الفجوة من الممكن أن تُقسم بطرق عديدة إلى مسافات مكانية أو فترات زمنية، وأن هذه المسافات والفترات قابلة للقياس، وأن كل طريقة من طرق القياس هذه تُعَد صحيحة، ولا توجد واحدة – من هذه الطرق – أكثر صدقاً من الأخرى، ولذا فإن اختيار طريقة القياس يتم بحكم الاتفاق لا بحكم الحقيقة الموضوعية المطلقة. تماماً كالاختيار بين النظام المتري ونظام البوصة والقدم. وعلى

ذلك فإن الفجوة التي تقع بين الحادثتين المتجاورتين هـي شيء موضـوعي، أي أن تقديرها الكمي أمر مستطاع لأكثر من مشاهد واحد، فالجسم الواحد الذي ينتقـل من إحدى حوادثه إلى حادثة تالية من حوادثه، يقطـع بـين الحـادثتين فجـوة زمنيـة يمكن قياسها بآلة قياس الزمن، لو أن هذه الآلـة أتـيح لهـا أن تـصاحب الجـسم في انتقاله من الحادثة السابقة إلى الحادثة اللاحقة، أما إذا كان الموقف بين الحـادثتين ممـا يستحيل معه على آلة قياس الزمن أن تنتقل من إحـداهما إلى الأخـرى، كـان معنـى ذلك أنهما حادثتان متآنيتان لا يفصلهما زمن بل تفصلهما مسافة من مكان.

وإذا أردنا أن نحدد موضع حادثة ما من العالَم، احتجنا في هذا التحديد إلى أربعة أرقام، رقم منها يدل على الزمن، وأما الأرقام الثلاثة الأخرى فهي دالة على الأبعاد الثلاثة المكانية كما كانت تحسب قديماً. وفي محاولة من جانب ريشنباخ لتوضيح فكرة المتصل "الزمان – مكان" رباعي الأبعاد، يقول:

"إنه من الغريب أن هذه الفكرة، التي تبدو بسيطة لعلماء الرياضة، تثـير دهـشة الآخرين وتسبب لهم ارتباكاً بالغاً. إن كثيرين ممن يقرأون كتبـاً عـن نظريـة النـسبية يعتقدون أن المكان سيتحول وفقاً لهذه النظرية من بناء ثلاثي الأبعاد إلى بناء ربـاعي الأبعاد. وسيحاول مثل هذا القارئ أن يتصور – عبثاً – البعد الرابع للمكان. وقـد يحاول أن يبرهن على ذلك بالطريقة التالية: يتخيل ثلاث عصي من الخـشب التقـت معاً عند نقطة واحدة بزاوية قائمة، كطول وعرض وارتفـاع الغرفـة، إن هـذه هـي أبعاد ثلاثة للمكان، فهل هناك غرفة ذات بعد رابـع؟ كيـف يمكـن مـرور العـصا الرابعة عبر النقطة بحيث تشكل هي أيضاً زاوية قائمة عند التقائها ببقية العصي؟ ".

ويعلق ريشنباخ على ذلك قائلاً:

"إنني أيضاً ليس في وسعي تخيل ذلك! ".

ويقول مستدركاً:

"ولكن نظرية النسبية لم تزعم بشيء كهذا، وإنما هـي تؤكـد فقـط عـلى ضرورة

إضافة (الزمان) - كتوقيت - إلى المكان. وهذا شيء مختلف تماماً عن التخيل السابق".

ويوضح ريشنباخ هذا التصور الجديد على النحو التالي:

"هب أن هناك مصباحاً معلقاً في الغرفة، كيف نستطيع تحديد مكانه؟ نحن نحتاج لثلاثة أرقام لتعيين موضع المصباح: نقيس بعد المصباح عن أرضية الغرفة، ونقيس بعده عن الحائط الخلفي، ثم نقيس بعده عن الحائط الجانبي. هذه أرقام ثلاثة تحدد موضع المصباح في المكان، والأرقام الثلاثة تسمى إحداثيات Co-ordinates، إن الغرفة ذات أبعاد ثلاثة، لأننا نحتاج ثلاثة أرقام تعبيراً عن هذا الوصف. أما إذا كانت رغبتنا متجهة لا لتحديد موضع في مكان، بل لتعيين حادثة من الحوادث، فهذا يتطلب حساباً آخر، أي يتطلب بيان الزمن. هب أننا أطفأنا الأنوار لمدة ثانية واحدة، وأحدثنا ومضة ضوء، هذه الومضة هي حادثة، ويمكننا تحديد هذه الومضة تحديداً دقيقاً إذا عرفنا الأرقام الثلاثة التي تُعيِّن موضع المصباح مضافاً إليها الرقم الرابع الذي يحدد زمن ومضة الضوء. وبتوافر الأرقام الأربعة ينشأ ما يسمى بمتصل "الزمان – مكان" رباعي الأبعاد.

ويعلق ريشنباخ على ذلك قائلاً:

"هذا كل ما هنالك، ولسوء الحظ فإن هذه الحالة البسيطة غالباً ما يتم تصويرها في لغة ملغزة للغاية".

يقول أينشتين:

"إن غير المتخصصين في الرياضيات يكتنفهم الغموض عندما يسمعون عن الأبعاد الأربعة ويعتقدون أن في ذلك ضرباً من الخيال. ومع هذا فإن القول بأن العالَم الذي نعيش فيه هو عبارة عن عالَم متصل له أربعة أبعاد هو قول واضح وصريح".

هذا معناه أن أينشتين يرى في المتصل الرباعي حقيقة موضوعية، وأن

الرياضيات تستطيع بوسائلها تحديد هذا المتصل بدقة. إن نظرية النسبية توضح أن مقياس المكان يعتمد على مقياس الزمن، فلا يوجد مكان منفصل ومستقل عن الزمان، ولا يوجد زمان منفصل ومستقل عن المكان، ومن المؤكد أن هذا شيء جديد وعميق إلى أقصى غايات الجدّة والعمق، إذ أدى - كما سبق أن ذكرنا - إلى تغيير فكرتنا عن العالَم الطبيعي من أساسها.

هذه هي أهم خصائص التفكير العلمي، غير أن الجدير بالإشارة هنا هو أن هذه الخصائص ليس من الضروري أن تتوافر كلها في جميع العلوم بدرجة واحدة، بل قد تتفاوت العلوم في تحقيق هذه الخصائص، فقد يتوافر بعضها في علم دون بعضها الآخر، وقد تتحقق خاصية منها في علم بصورة أوضح من تحققها في علم آخر. ولذلك فإن هذه الخصائص هي مجرد خصائص عامة، إذا ما توافرت بعضها أو كلها في معرفة بعينها كان لدينا ما نسميه بالعلم.

(4)

المعرفة الخرافية

يلجأ كثير من الناس - حتى يومنا هذا - إلى المنجمين وقرَّاء الطالع يستشيرونهم في أمورهم، ويطلبون إليهم أن يكشفوا لهم حجب الغيب وما يخبؤه المستقبل لهم. وتنشر الصحف وكثير من المجلات الأسبوعية ما تتنبأ به النجوم عن مستقبل كل فرد، وما يخبؤه له القدر. ومن الناس من يتشاءمون من البوم والغربان، أو القطط السوداء، أو عواء الكلاب، أو من رؤية بعض الأشخاص، أو جملة تطرق آذانهم من طفل صغير أو عابر سبيل لا يوجه الحديث إليهم، وقد لا تربطه بهم صلة.

ومن الناس من يعتقدون أن ما يصيبهم من مرض أو خسارة أو مصيبة إنما يرجع إلى العين والحسد. ويؤمنون بأن العين تستطيع بقوة خارقة خاصة أن تفلق الحجر، وكثيراً ما نسمع عن تفسيرات لا تتفق مع ما كشفت عنه العلوم الحديثة من ظواهر الكون المختلفة مثل الزلازل والبراكين والبرق والرعد. وهناك من الناس من يعتقد أن الزلازل والبراكين مثلاً إنما هي نتيجة لغضب الآلهة على أهل الرجس والشيطان. كل هذه خرافات، فكيف نشأت في حياة البشر؟ وكيف شاعت هذا الشيوع وتسللت إلينا عبر القرون والعصور؟ وكيف ظلت باقية بيننا حتى اليوم تحتل عقول الكثيرين منا وتوجه سلوكهم؟ وكيف أخفقت العلوم، رغم ما أحرزته من تقدم كبير، في القضاء على هذه المعتقدات قضاءً كلياً؟ وهل هناك ثمَّة أمل في القضاء على هذه الخرافات؟

للإجابة عن مثل هذه الأسئلة علينا أولاً أن نميّز بين الأسطورة والخرافة. والواقع أنه يصعب على المرء أن يضع حداً فاصلاً دقيقاً بين الأسطورة والخرافة،

ولكن لو شئنا الدقة لقلنا أن التفكير الأسطوري هو تفكير العصور التي لم يكن العلم قد ظهر فيها بعد، أو لم يكن قد انتشر إلى الحدالذي يجعل منه قوة مؤثرة في الحياة وفي طريقة معرفة الإنسان للعالَم، فالأسطورة كانت تقوم بوظيفة مماثلة لتلك التي أصبح يقوم بها العلم بعد ذلك، وكانت هي الوسيلة الطبيعية لتفسير الظواهر في العصر السابق على ظهور العلم. أما التفكير الخرافي فهو التفكير الذي يقوم على إنكار العلم ورفض مناهجه، أو يلجأ – في عصر العلم – إلى أساليب سابقة على هذا العصر. وقد لا يكون هذا التحديد للفارق بين لفظي "الأسطوري" و"الخرافي" دقيقاً كل الدقة، ولكنه يفيد على أية حال في التمييز بين هذين اللفظين اللذين يختلطان، في كثير من الأحيان في أذهان الناس. ونستطيع أن نضيف إلى ذلك فارقاً آخر، هو أن الأسطورة غالباً ما تكون تفسيراً "متكاملاً" للعالَم أو لمجموعة من ظواهره، على حين أن الخرافة "جزئية"، تتعلق بظاهرة أو حادثة واحدة. ففي العصور البدائية والقديمة كانت الأسطورة تمثل نظاماً كاملاً في النظر إلى العالَم والإنسان، وكان هذا النظام يتسم، في كثير من الأحيان، بالاتساق والتماسك الداخلي. أما الخرافات فتتعلق بالتفاصيل، وهي قد تكون متعارضة أو متناقضة فيما بينها، لأن أحداً لا يحاول أن يوفق بين الخرافات المختلفة ويكوِّن منها نظاماً ونسقاً مترابطاً. ومع ذلك فمن الواجب أن نعترف بأن اللفظين يُسْتَخدمان في أحيان كثيرة بمعنى واحد أو بمعنيين متقاربين، وإن كانت الدقة العلمية توجب التمييز بينهما.

وأهم مبدأ ترتكز عليه الأسطورة هو المبدأ الذي يعرف باسم "حيوية الطبيعة" Animism. والمقصود بهذا المبدأ هو أن التفكير الأسطوري يقوم أساساً على صبغ الظواهر الطبيعية، غير الحية، بصبغة الحياة، بحيث تسلك هذه الظواهر كما لو كانت كائنات حية تحس وتنفعل وتتعاطف أو تتنافر مع الإنسان. ولو فكرنا ملياً في أية أسطورة فسوف نجدها تعتمد على هذا المبدأ اعتماداً أساسياً. فأسطورة إيزيس

وأوزيريس(*)، التي كان المصريون القدماء يفسّرون بها فيضان النيل، هي إضفاء لطابع الحياة ولانفعالات الأحياء على ظاهرة طبيعية هي الفيضان. وأسطورة خلق العالَم على يد سلسلة الآلهة تبدأ من زيوس، عند اليونان، تقوم على هذا المبدأ نفسه، إذ يكون لكل جزء من الطبيعة إله خاص به، ويسلك هذا الإله سلوكاً مشابهاً لسلوك البشر. وقل مثل هذا عن أية أسطورة عند أي شعب قديم أو بدائي.

ازدهرت الأساطير في عصور ما قبل العلم حين كان الإنسان يعيش في أحضان الطبيعة، ويشاهد ظواهرها المختلفة، فتبهره وتثير في نفسه شتى الانفعالات. ولعل أشد هذه الانفعالات تأثيراً في نفوس البشر هو الشعور بالذعر، بل الرهبة من هذه الظواهر، وبخاصةٍ ما كان منها عنيفاً، كالريح العاتية والرعد والزلازل والبراكين.

(*) أوزيريس Osiris إله الموتى والبعث فى الديانة المصرية القديمة. وهو شقيق الإلهة إيزيس وزوجها، ووالد "حورس"، وشقيق "ست" و "نفتيس". وعندما وُلِدَ "أوزيريس" سمع الناس صوتًا فى الأفق يقول: "لقد وُلِدَ سيد الخلق". ومع مرور الأيام أصبح "أوزيريس" ملكًا على مصر. وعندما كان يغيب كانت الملكة "ايزيس" تحل محله فى الحكم. وذات يوم بعد عودة "أوزيريس" بدأ شقيقه الشرير "ست" يتآمر مع 72 آخرين ـ من بينهم ملكة أثيوبيا ـ على ذبح "أوزيريس". فأعد المتآمرون صندوقًا على حجم جسم "أوزيريس" وأحضروه إلى حفلة كان يقيمها "أوزيريس"، وأثناء تناول الطعام راحوا يجربون مقاس الصندوق الجميل، وبمجرد أن تمدد فيه "أوزيريس" أسرعوا بإغلاقه بإحكام وحملوه فورًا، إلى مصب النيل وألقوه فيه، وعندما بلغ "إيزيس" نبأ المؤامرة قصت خصلة من شعرها علامة على الحداد، وشرعت فى البحث عن جسد زوجها، وعرفت "ايزيس" أن النيل ألقى بالصندوق فى البحر الأبيض وأن أمواجه حملته إلى لبنان، وأنه استقر بين أغصان شجرة نمت أفرعها بسرعة حتى أنها غطت الصندوق من جميع جوانبه لدرجة لم يعد معها ظاهرًا للعيان. وعندما مر ملك لبنان عليها أعجبه حجم الشجرة غير العادي. فقرر قطعها ليصنع منها أعمدة فى إحدى غرف قصره. وعلمت "ايزيس" بذلك فذهبت إلى لبنان ونجحت فى العودة بالصندوق. أبحرت "ايزيس" عائدة إلى مصر. وعندما وصلت احتضنت الجثة وبكت بغزارة فحدث فيضان النيل. ولقد تقمص "أوزيريس" خصائص عدة آلهة، فهو إله الموتى وإله الأحياء فى وقت واحد. وهو فى الأصل كان تشخيصًا لفيضان النيل. ويمكن أيضًا أن يمثل الشمس بعد غروبها، وهو بذلك يرمز الى سكون الموتى. (د. إمام عبدالفتاح إمام، معجم ديانات وأساطير العالم، المجلد الثالث، ص ص 74 – 76).

كانت هذه الظواهر وغيرها تثير فزع الناس واضطرابهم، وتثير في الوقت ذاته رغبتهم في الاستطلاع لمعرفة أسبابها. فالإنسان بطبيعته يميل إلى تفسير الظواهر المحيطة به والكشف عن أسبابها. وفي العصور القديمة لم يكن في وسع الإنسان الوصول إلى تفسير صحيح للظواهر، لأن العلوم لم تكن قد ظهرت بالقدرالذي يسمح للمرء بتفسير هذه الظواهر ومعرفة أسبابها الحقيقية، ولذا كان الخيال يحل محل التفسير العلمي ويقدم نوعاً من التفسير يشبه النزوع إلى العمومية عن طريق ارضائه بتشبيهات ساذجة. وعندئذ كان يشيع الخلط بين التشبيهات السطحية، ولاسيما التشبيهات بالتجارب البشرية، وبين التعميمات، وكانت الأولى تؤخذ على أنها تعميمات. وهكذا تتم تهدئة الرغبة في الوصول إلى العمومية، عن طريق تفسيرات وهمية.

ويضرب "ريشنباخ" مثلاً للتفسير الوهمي، فيقول:

"إن الرغبة في فهم العالَم الطبيعي قد أدت في كل العصور إلى إثارة السؤال عن كيفية بدء العالَم. وفي أساطير الشعوب جميعاً تفسيرات بدائية لأصل الكون، وأشهر قصة للخلق، وهي تلك التي أنتجتها الروح العبرانية الخيالية متضمنة في العهد القديم، وهي ترجع إلى حوالي القرن التاسع قبل الميلاد، وهي تُفسّر العالَم على أساس أنه من خلق (ياهوا). هذا التفسير هو من النوع الساذج الذي يرضى ذهناً بدائياً، أو ذهناً شبيهاً بأذهان الأطفال، إذ يستعين بتشبيهات بشرية: فكما يصنع البشر بيوتاً وأدوات وحدائق، فكذلك صنع (ياهوا) العالَم. وهكذا فإن السؤال عن منشأ العالَم المادى، وهو من أعم الأسئلة أهمية، يجاب عليه عن طريق التشبيه بتجارب البيئة اليومية. وقد لاحظ الكثيرون، عن حق، أن هذا النوع من الصور لا يشكل تفسيراً، وأنه لو صحت لزادت من صعوبة حل مشكلة التفسير، فقصة الخلق تفسير وهمي".

ومع ذلك - كما يقول ريشنباخ - ما أعظم القوة الإيحائية الكامنة فيها. ولقد قدم بني إسرائيل إلى العالَم، وهم لا يزالون في مرحلة بدائية، قصة تبلغ من الحيوية

حداً جعلها تخلب ألباب القراء جميعاً حتى يومنا هذا، فخيالنا يفتتن بالصورة الوقور لإله قديم تحركت روحه فوق صفحة المياه، وأوجد العالَم بقليل من الأوامر. كذلك فإن هذه القصة القديمة الرائعة تُرْضِي رغباتنا العميقة الكامنة في أن يكون لنا أب قوى. غير أن إرضاء الرغبات النفسية ليس تفسيراً. ومن هنا لا تُعَد الأساطير علماً، حتى وإن اتسقت أجزاؤها، لأنها تعلل الأشياء بقوى خارقة للطبيعة.

إذا كانت الأسطورة تختلف عن العلم، فكذلك الخرافة تختلف عن العلم، لأن الخرافة هي رابطة عرضية بين شيئين، فإذا زارنا شخص ما نعتقد أنه من النوع "الحسود"، ثم حدثت لنا مصيبة أثناء، أو بعد، زيارته لنا، فإننا غالباً ما نربط بين زيارته لنا وبين ما أصابنا من كوارث، ونتوهم - خطأً - أن الرابطة بينهما رابطة دائمة وضرورية، على الرغم من أنه لا صلة بين هاتين الظاهرتين، قد يكون اقتران وقوعهما قد حدث - بمحض المصادفة - مرة أو مرتين أو أكثر، ولكن هذا لا يعني أن نربط بينهما ربطاً دائماً. ولتوضيح معنى الرابطة العرضية نأخذ المثال التالي:

هب أنك هممت بتشغيل جهاز التليفزيون في منزلك فسمعت، بمجرد ضغط أصبعك على مفتاح التشغيل، صوت انفجار شديد ارتجت له جنبات المنزل. ولنفترض أن هناك معسكراً أُقيم حديثاً على مقربة من منزلك يقوم أفراده بإجراء تجارب على أنواع معينة من المتفجرات، وأنت لا تعلم شيئاً عن هذا المعسكر، ولا تعرف أصلاً أنه موجود، ولكن يتصادف في كل مرة تحاول فيها تشغيل جهاز التليفزيون، وبمجرد أن تضغط بأصبعك على مفتاح التشغيل حتى تسمع صوت انفجار شديد ترتج له جنبات المنزل. ولنفرض أن هذا تكرر حدوثه أكثر من مرة على فترات متقاربة أو متباعدة. من المؤكد أنه سوف تأتي عليك لحظة ترتجف فيها رعباً من مجرد التفكير في تشغيل جهاز التليفزيون لأنه سوف يتولد لديك اعتقاد راسخ أن ضغط أصبعك على مفتاح تشغيل جهاز التليفزيون هو سبب أو علة حدوث الانفجار.

هذا المثال يوضح طبيعة الرابطة العرضية التي تستند إليها معظم الخرافات. فالخرافة رابطة عرضية بين شيئين، كالتشاؤم مثلاً: إذا نعق الغراب عند السفر، في هذه الحالة يتوهم صاحب المعرفة الخرافية أن هناك رابطة دائمة بين نعيق الغراب وبين حدوث الكوارث، مع أنها في حقيقة الأمر رابطة عرضية قد تكون حدثت مرة أو مرتين، فظَّن أنها رابطة دائمة. هذه ومثيلاتها علاقة وهمية خرافية يحارب العلم التسليم بها، لأنها لا تحتوي على شرط العلاقة السببية الثابتة التي ينزع العلم إلى الكشف عنها، والعلاقة السببية الثابتة تخضع لشرطين:

الشرط الأول: أن يشهد بصدقها الواقع.

الشرط الثانى: أن يكون وقوعها مطرداً بحيث لا يحتمل شذوذاً ولا استثناءً.

وتوضيحاً لذلك نقول: إنه إذا حدث أن سمع إنسان نعيق غراب ولو مرة واحدة دون أن يلحقه أي سوء، كان هذا دليلاً مقنعاً، في نظر العلم، على خطأ الاعتقاد بأن نعيق الغراب علة نزول الكوارث، حتى ولو ثبت أن كثيرين قد لاحظوا أنه كلما سمعوا هذا النعيق أصابهم سوء.

ولعل هذا يذكرنا بالمثال الرائعالذي ساقه "فرانسيس بيكون" Francis Bacon (1561 - 1626) في معرض حديثه عن "أوهام الجنس"، حين روى قصة رجل كان ينكر أثر النذور في استرضاء الآلهة، فعُرِضَت عليه صور أولئك الذين وفّوا نذورهم بعد نجاتهم من خطر الغرق أثر تحطم سفنهم، عُرِضَت عليه تلك الصور المعلقة على جدار معبد، ثم أُحْرِجَ بالسؤال الآتي: ألا تعتقد بعد ذلك في حكمة الآلهة؟ فسأل بدوره قائلاً: لكن أين أجد صور أولئك الذين نذروا النذور لنجاتهم ثم هلكوا؟ القاعدة العلمية تقول إن مثالاً واحداً يتعارض مع نظرية عامة، كفيل بهدم النظرية وتقويضها ولو شهدت بصوابها مئات الشواهد.

وحين نقول إن المنهج العلمي هو ربط الحقائق المشاهدة بعضها ببعض بحيث يمكننا التنبؤ بوقوع بعضها إذا وقع بعضها الآخر، فإنما نعني بصفة خاصة أن يكون هذا الربط بين واقعة مشاهدة بالحواس، وواقعة أخرى غيرها مما يشاهد بالحواس

أيضاً، لأنه ليس من المنهج العلمي في شيء أن نربط الظاهرة التي أمامنا، والتى نريد تفسيرها، بأخرى مما لا يمكن مشاهدتها ولا إخضاعها للتجارب، كالحقائق الغيبية الخارقة للطبيعة.

وفى ذلك يروى "سير برسي نن" القصة الآتية: كان رحالة علمي التفكير متنقلاً على هضبة من جبال الأنديز، ومستصحباً معه دليلاً من أهل الجبال، فلاحظ الرجلان - وهما على قمة الهضبة - حين أرادا طهي طعامهما من البطاطس، أن البطاطس لا تنضج بالرغم من غليان الماء، فعلّل الدليل الظاهرة بأن وعاء الطهى قد حلّت فيه الشياطين فمنعت البطاطس من النضج، وأما الرحالة ذو التفكير العلمي فقد وجد في هذه الظاهرة مثلاً واضحاً يبين كيف تتوقف درجة الغليان على ضغط الهواء، فلما كان ضغط الهواء على قمة الجبل العالية قليلاً، تطلّب غليان الماء درجة من الحرارة أقل من الدرجة التي يغلي عندها وهو على سطح البحر، وهكذا ترى الرجلين إزاء موقف واحد من وقائع محسوسة، إلاّ أن كلا منهما ذهب مذهباً يختلف عن مذهب زميله في التعليل. فواحد يربط المحسوس بالغيبي فلا يكون عالِماً، وآخر يربط المحسوس بمحسوس غيره فيتوافر فيه شرط المنهج العلمي. فالذى يميز العقل العلمي هو هذا المنهج،الذي يربط الظاهرة التي نريد تعليلها بظواهر أخرى مما يقع في التجربة البشرية، ربطاً يجعلها جزءاً من مجموعة واحدة مطردة الحدوث.

والواقع أن ظاهرة الفكر الخرافي أعقد من أن تكون مجرد بقية من بقايا عصور ماضية، يستطيع العلم في مسيرته الظافرة أن يكتسحها ويمحو جميع آثارها. ذلك لأن الفكر الخرافي يظل متأصلاً في أذهان كثير من الناس حتى في أكثر المجتمعات تمسكاً بالتنظيمات العلمية. فالعلم والخرافة، وإن كانا ينتميان إلى عصرين مختلفين، يظلان متعايشين في نفوس البشر أمداً طويلاً، وكأنهما طبقتان جيولوجيتان متراصتان الواحدة فوق الأخرى في الجبل الواحد، وكل منهما ترجع إلى زمن مختلف. بل أن الشخص الذي نال من التعليم حظاً رفيعاً، قد يظل متمسكاً بالفكر

الخرافي في كثير من جوانب حياته التي لم يمسها العلم مساساً مباشراً. وهكذا لا يكون إتباعه للمنهج العلمي في المعمل أو المختبر، أو جمعه حصيلة ضخمة من المعلومات العلمية - لا يكون ذلك عاصماً لذهنه من أن يؤمن، في جانب من جوانبه، بالخرافات، ويرضى بتفسير للظواهر لا علاقة له، من قريب أو بعيد، بالمنهج العلمي الذي يجيد استخدامه.

وهكذا نجد في أكثر المجتمعات تقدماً، بقايا من التعلق بالخرافة تتمثل في إعطاء مكان الصدارة، في كثير من الصحف، للحوادث التي تبدو خارقة للطبيعة، وفي استمرار ظهور أعمدة صحفية مثل "حظك اليوم" أو قراءة الطالع من الأبراج، أو التشاؤم من الرقم 13، أو انتشار تعبيرات تحمل معنى خرافياً مثل "امسك الخشب"، إلى آخر هذه المظاهر التي تدل على أن التفكير الخرافي ما زال، في عصر الصعود إلى الكواكب، متشبثاً بكثير من مواقعه.

ولقد ظهرت تعليلات متعددة ومتباينة الاتجاه، تفسّر استمرار تيار اللامعقول في مساره الخفي تحت سطح العقلانية الظاهرة للمجتمع الحديث، وإصرار الغيبيات على عدم الاختفاء من حياة الإنسان العصري، وربما كانت التعليلات النفسية أكثرها انتشاراً. فهناك من يقول إن الأحلام، في حياة الإنسان، مصدر دائم للخرافة، إذ إن الصور الخيالية، غير المترابطة وغير الواقعية، التي تظهر في الأحلام، يمكن أن تختلط بالواقع، وتكتسب في حياة الناس طابعاً متجسداً يتخذ شكل الخرافة. وربما كان الأصل الأول لكثير من الخرافات راجعاً إلى وجود شخصيات مريضة لديها استعداد أكبر للخلط بين الحلم والواقع، ولتأكيد الوجود الفعلي لأشباح وأرواح تراءت لها بإلحاح في منامها. وقد ركزت مدرسة التحليل النفسي عند "فرويد" Freud (1939 - 1856) جهودها، في هذا الميدان، في بحث تأثير اللاشعور في رؤية الإنسان للواقع، وأسهمت بذلك في استكشاف أسباب استمرار التفكير الخرافي في عصر ينظم الناس حياتهم فيه على أساس من العلم. ذلك لأن الخرافة، في ضوء التحليل النفسي، لا تظهر بوصفها شيئاً ماضياً لم يعد له في حياة

الإنسان مكان، بل تبدو جزءاً من التكوين النفسي للإنسان، يظل كامناً في اللاشعور إلى أن تطرأ ظروف تصعد به إلى السطح الخارجي.

على أن التعليل المستمد من مجال علم النفس، والتحليل النفسي بوجه خاص، ربما لم يكن كافياً إلاّ لإيضاح جانب واحد من جوانب مشكلة استمرار الفكر الخرافي في المجتمع الحديث. فحتى لو سلمنا بالايضاح الذي تقدمه مدرسة التحليل النفسي، سيظل علينا أن نعرف تلك الظروف التي تبعث الخرافة من أعماق اللاشعور إلى مستوى التفكير أو السلوك الواعى، ولابد أن تكون هذه الظروف منتمية إلى طبيعة المجتمع، ونوع القيم السائدة فيه، والعوامل الاجتماعية التي تتحكم في تحديد هذه القيم.

ويعتقد بعض الباحثين أن الشعور بالعجز هو العامل الأساسي في ظهور الخرافة واستمرارها. وهذا الشعور يتخذ أشكالاً تختلف باختلاف البيئة والعصر، ولكن نتيجته دائماً واحدة، هي أن يلجأ الإنسان، في تعليله للأحداث، إلى قوى لا عقلية تساعده على التخلص من المشكلات التي يواجهها تخلصاً وهمياً، بدلاً من أن تساعده على حلها أو حتى مواجهتها بطريقة واقعية.

ولعل قائل يقول: وما ضرر هذه المعتقدات الخرافية مادامت تريح صاحبها وتزيل عنه الهموم ولو إلى حين؟ والجواب على ذلك أنها مجافاة للحقيقة، ونسبة الأمور إلى غير مسببتها. ثم إن الشخص الذي يبني سلوكه واختياره للأمور ونظرته إلى المستقبل على أساس واهٍ من الأوهام، جدير أن يخطئ، وأن تصرفه هذه الأوهام عن أبواب قد يكون فيها الخير، وتسوقه إلى أبواب قد يكون فيها الخسارة والهلاك. كما أن اعتناق الخرافة لو أصبح سلوكاً اجتماعياً عاماً، فإن هذا سوف يؤدي إلى تخلف المجتمع لأنه سيصرفه عن الأخذ بأسباب العلم التي هي ركيزة لأي تقدم.

وفضلاً عن ذلك، فإن التفكير الخرافي قد يكون مصدراً للهم والغم حين تستولي الأوهام على عقل صاحبها فتؤرقه وتشغل باله وتدفعه نحو الخطأ وتصرفه

عن الصواب. وقد يتضخم هذا الأثر حتى يصير مرضاً عقلياً يجعل صاحبه في عداد المجانين، أو يدفعه إلى ارتكاب الجرائم. فقد أخبر أحد الدجالين رجلاً قبل زواجه أنه سوف يكون لـه ولد يموت في حادثة، ومضت السنون وتزوج الرجل ورزق ببضع بنات، وجاءه الولد بعد أن طال انتظاره لـه. وهنا تحركت في نفس الرجل المخاوف والأوهام التي أودعها الدجّال الكاذب في عقله منذ سنوات عديدة، فنغّصت عليه حياته، وأقضّت مضجعه، وجعلته ينتظر الموت لابنه في كل خطوة يخطوها، فساءت تربية الولد بسبب جهل الوالد وشدة حرصه على طفله، وساءت صحة الوالد وزادت وساوسه ومخاوفه.

على أننا ينبغي أن نعترف بأن التفكير الخرافي، للأسف الشديد، شائع في بلادنا، فالغالبية العظمى من الناس تؤمن بالعين والحسد، ومنهم من يعلقون السحالى والتماسيح على أبواب دورهم، ومنهم من يرسمون الأكف على جدرانها، ومنهم من يعلقون الأحجبة والتعاويذ في أعناقهم ويدسّونها في فراشهم وبين طيات ثيابهم، ومنهم من لا يزالون يعالجون الأمراض بالزار وحرق البخور. ولاتزال عيادات الدجالين - ممن يدعون العلم بالغيب وضرب المندل وقراءة الفنجان والكف وفك السحر وإنزال الأذى بالناس - غاصة بحشود من السذج الذين يعيشون بأجسادهم في القرن الحادي والعشرين، بينما عقولهم تنتمي إلى عصور الظلام والجهل.

الفصل الثاني

تطور العلوم ومناهج البحث العلمي

(1)

تمهيد

إن فهم الصورة المتطورة التي أصبح عليها العلم في القرن العشرين يقتضي تتبع الجذور التاريخية لتطور العلم عبر القرون السابقة، إذ مثل هذه الخلفية التاريخية تسمح لنا بفهم أعمق للأبعاد الفلسفية للعلم السائد في عصرنا. فلا يمكن النظر إلى حدث هام في ميدان العلم بمعزل عن بقية الأحداث والمؤثرات التي تدور في ميدان العلم نفسه. لأن العلم وإن كان يتصف بالتراكمية، إلا أنه يتسم أيضاً بدينامية داخلية تتناول كافة جوانبه وتدفعه دوماً إلى كل جديد، فالعلاقات بين الأحداث العلمية والنظريات والأفكار جميعاً علاقات عضوية متشابكة، فهناك قنوات متصلة بين القديم والجديد، من واجبنا كشف النقاب عنها[1].

ولقد كانت الحقيقة عند فلاسفة الإغريق تعني حقيقة الوجود وحقيقة الطبيعة – طبيعة الأشياء والإنسان – وتمثلت هذه الحقيقة أمام العقل في "جوهر" الوجود والطبيعة الذي لا يتغير، مهما تغيرت الأعراض. وكان العقل يصوغ هذه الحقيقة في قالب من الأفكار والمقولات والأحكام[2]. وإذا كانت الحقيقة قد ارتبطت عند القدماء بالوجود والطبيعة، وأصبحت معرفة العقل لطبيعة الموجودات هي الهدف والغاية من الفلسفة أو الحكمة، فإننا نستطيع أن نؤكد أن هذه المعرفة لا تتحقق إلا بسيطرة العقل على الطبيعة[3].

(1) د. نازلي إسماعيل حسين ، الفلسفة الحديثة – رؤية جديدة ، القاهرة ، 1979 ، ص 8.
(2) المرجع السابق ، ص5 .
(3) المرجع السابق ، ص 5 – 6.

وفي العصور الوسطى، عندما انتشرت النزعات الدينية علت أصوات تقول بأن الحقيقة يجب أن تكون واحدة، وأنه لا فرق بين حقيقة تأتي عن طريق العقل وأخرى تأتي عن طريق الإيمان. وبجانب التيار الديني الذي يصعد إلى خالق الوجود، كانت هناك تيارات طبيعية في فلسفة العصر الوسيط تنتمي في أصلها إلى الإغريق. وكان رجال الدين واللاهوت يحاربون هذه التيارات الطبيعية بشدة وعنف، ولكنهم فشلوا في أن ينالوا منا[1]. ولابد لنا – عند ذكر العلم في العصور الوسطى – من أن نفرق بين العصور الوسطى في أوروبا والعصور الوسطى في العالَم الإسلامي. ففي تلك الفترة الزمنية الواحدة، كان هناك تفاوت هائل في مستوى العلم بين هاتين المنطقتين من العالَم. ففي حين أن العلم الأوروبي هبط إلى الحضيض في تلك الفترة، فإن العلم الإسلامي وصل إلى قمته خلالها. ويمكن القول إنه بفضل العرب وتأثير حضارتهم على الحضارة الأوروبية، حدثت نهضة علمية في العالَم الغربي، أدت إلى تقدم العلم والتكنولوجيا تقدماً سريعاً ورائعاً. وأصبح العلم هو مصدر الحقيقة التي لا يتطرق إليها شك. وبدا العلم في العصر الحديث قوة عظيمة تقهر الطبيعة وتجعل الإنسان مالكاً وسيداً لها[2].

وكان لابد أن تقوم الفلسفة باستقاء الحقيقة من مصدرها العلمي البحت، الرياضي والطبيعي على السواء. ولم يكن العلم في حد ذاته حائلاً بين معرفة الطبيعة ومعرفة الحق سبحانه[3]. إن عصر العلم ليس معناه بالضرورة عصر التنكر للميتافيزيقا واللاهوت[4]. ولقد بدأت مرحلة الفكر الحديث مع يقين كل إنسان بالعلم. وسعى فلاسفة العصر الحديث إلى جعل الحقيقة العلمية أساساً ترتكز عليه

(1) المرجع السابق ، ص 6.
(2) المرجع السابق ، الموضع نفسه .
(3) المرجع السابق ، ص 7.
(4) المرجع السابق ، ص 8.

الحقيقة الفلسفية، وهو ما فعله "فرنسيس بيكون" و"ليبنتس"[1] Leibnitz (1646 – 1716) و"كانط"، إذ طمح ""كانط" أن يكون نيوتن الميتافيزيقا، وأن يحدث في الفلسفة ثورة كوبرنيقية. أما ديكارت فقد جعل الحقيقة العلميةنتيجة لازمة عن الحقيقة الفلسفية، حين أكد على أن الفلسفة شجرة جذورها الميتافيزيقا، وجذعها علم الطبيعة، وفروعها الطب والميكانيكا والأخلاق[2].

وفي عصرنا الحالي نجد أن نظريات أينشتين وميكانيكا الكم قد أدت إلى زعزعة الأسس الفلسفية لمعرفتنا، وانتقلت بنا إلى معرفة من نوع أرقى قد تكون مبهمة عند الوهلة الأولى. ولكن، وكما تم التسليم في نهاية الأمر بتصور كوبرنيقوس للعالَم، وأصبح التسليم بهذا التصور صفة مميزة لكل إنسان مثقف، فإنه سيحدث الشيء نفسه لنظرية النسبية. فبعد انقضاء مائة عام من الآن سوف يتم التسليم بها كبديهية، وسيكون من الصعب تبرير ما لاقته من معارضة شديدة في أول أمرها[3]. ومن الظواهر التي تسترعي الانتباه أن النظريات والابتكارات الجديدة غالباً ما تُواجه بالمعارضة من جانب عامة الناس وحتى من قِبل العلماء والمتخصصين. وقد يكون مرجع ذلك هو أن هؤلاء المعارضين قد وجدوا إجابات محددة في العلم السائد في عصرهم تتلاءم مع تصورهم للكون. ومن هنا يستشعر هؤلاء الخطر إذا ما ظهرت نظريات وحقائق علمية جديدة تُهدد الركائز الأساسية للتصورات العلمية والعامة السائدة في عصرهم.

غير أن الحال لا تدوم طويلاً، فطبيعة البحث والتطبيقات التي تفرضها التصورات العلمية السائدة لا يمكن أن تطمس النظريات والحقائق العلمية الجديدة. إذ سرعان ما يعجز العلم السائد بتطبيقاته المختلفة عن تفسير بعض الظواهر أو حل بعض المشكلات الطارئة. إن تراكم تلك الظواهر والمشكلات

---

(1) المرجع السابق، ص 7.

(2) المرجع السابق، الموضع نفسه.

(3) H. Reichenbach, From Copernicus to Einstein, p. 122.

وتحديها للعلماء وأجهزتهم يحتم على الباحثين في العلم مراجعة أنفسهم، وإعادة فحص الأسس التي يقوم عليها علمهم. وما هي إلا فترة حتى نرى الأفذاذ من العلماء يشككون في صلاحية القواعد التي بنى عليها "العلم السائد"، ثم ما يكون منهم إلا أن يتصوروا أسساً جديدة للعلم ويستبدلوا بولائهم السابق للعلم السائد ولاء جديداً للنظريات والحقائق الجديدة. هذه النقلة من "علم سائد" إلى "علم جديد" هي ما يُطْلَق عليها اسم "الثورة العلمية". وما نظرية كوبرنيقوس واكتشافات لافوازييه Lavoisier (1743 – 1794) وقوانين نيوتن ونسبية أينشتين إلا أمثلة على تلك الثورة العلمية[1]. ومن الملاحظ أن هذه الثورات العلمية تظهر على أوضح صورة في ميدان العلوم الفيزيائية، وإن كانت ميادين العلم الأخرى لا تخلو منها بطبيعة الحال[2].

وغني عن البيان أن كل نظرية أو ثورة علمية تستوجب نظرة فلسفية جديدة إلى الكون من ناحية، وتحدد وظيفة الأسئلة التي يحق للعلماء أن يطرحوها حول الطبيعة من ناحية أخرى[3].

---

(1) د. عبد الله العمر ، ظاهرة العلم الحديث ، دراسة تحليلية وتاريخية ، الكويت ، سلسلة عالم المعرفة ، العدد 69 ، 1983 ، ص 85.
(2) المرجع السابق ، ص 86.
(3) المرجع السابق ، ص 286.

(2)

سمات التطور العلمي

كانت هذه مقدمة نود أن نبرز من خلالها جملة ملاحظات تتعلق بتطور الفكر العلمي، وهي:

أولاً: إذا كنا سنكتفي بالوقوف عند نقاط التحول الكبرى في تاريخ العلم، فإن هذا لا يعني – بأية حال من الأحوال – أن الإبتكارات الجزئية أو التطورات العلمية الفرعية، تقل أهمية عن غيرها من النظريات التي تشكل منعطفاً هاماً والتي اكتسبت شهرة واسعة(1). إن كل ما هنالك هو أننا اقتصرنا في هذا العرض الذي نقدمه – لتطور الفكر العلمي عبر العصور المختلفة – على الإطار العام دون تفاصيل هذا التطور.

ثانياً: إذا كنا سنعرض لتصور اليونانيين للعلم، فإن غرضنا من ذلك هو التأكيد على أن المرحلة اليونانية قد تركت طابعها، إيجاباً أو سلباً، على كثير من المراحل التالية، فعلى سبيل الدلالة لا الحصر نجد أن نظرة أرسطو الكيفية إلى الطبيعة قد أثرت على العلوم الطبيعية لأجيال طويلة، حتى جاءت العصور الحديثة وظهر العلماء الذين استبدلوا النظرة الكمية (حسابية ورياضية) بالنظرة الكيفية، والتي ظلت سائدة حتى يومنا هذا(2). من هنا فإن الاهتمام بتجربة الفكر العلمي عند اليونانيين يفيد في إلقاء الضوء على ما ورثته العصور اللاحقة عنهم من عناصر

(1) المرجع السابق، الموضع نفسه.

(2) د. نازلي إسماعيل حسين، الفلسفة الحديثة – رؤية جديدة، ص 7.

إيجابية، وما اضطرت إلى مكافحته من عناصر سلبية، فاليونانيون كانوا نقطة انطلاق عظيمة الأهمية، وهم الذين وضعوا جزءاً كبيراً من الأساس، ولم يكن في وسع أي عصر تالٍ أن يتجاهلهم، بل كان لابد أن يذكرهم إما بالمدح وإما بالنقد(1). ومن ثمَّ كان من الضروري أن نعرض لهم.

ثالثاً: علينا أن نؤكد أن ليس هناك ما يدعو إلى التعصب لعلمنا المعاصر، فنصف نظريات السابقين بأنها لا علمية أو أن عصرهم كان عصر جهل وتخلف لمجرد أن نظرياتهم لا تتفق مع مبادئ العلم التي تسود عصرنا، إننا اليوم نأخذ ببعض النظريات العلمية لأنها تمثل أقصى ما وصلت إليه معرفتنا العلمية، ولو كان في مقدورنا معرفة المزيد ما توانينا عن ذلك، وليس هناك ما يمنع قيام نظريات عصرنا، فيكون هناك فكر جديد يقوم على أكتاف فكر مضى وهو نفسه فكر هذا العصر الذي نعيش فيه(2).

رابعاً: إننا لا ننظر إلى مسيرة العلم نظرتنا للتحولات التي قد تحدث في مدينة ما، حيث يتم إسقاط البنايات التي شاخت، لتحل محلها بنايات جديدة كل الجدّة، وإنما ننظر إلى تلك المسيرة نظرتنا إلى تطور الأنواع الحيوانية التي تتطور باستمرار إلى أشكال جديدة تعجز العين غير المدربة عن التعرف عليها في حين أن العين الخبيرة ستجد فيها دائماً العمل السابقالذي قامت به القرون الماضية. لا ينبغي إذن أن نعتقد أن النظريات القديمة كانت عقيمة وباطلة، فالقوانين العلمية تتميز بالاستمرارية والتغير في آن معاً(3).

خامساً: واستناداً إلى الملاحظة السابقة نقول إن الفيزياء الحديثة لم تؤد إلى هدم

---

(1) د. فؤاد زكريا، التفكير العلمي ، الكويت، سلسلة عالم المعرفة، العدد 3، 1978، ص 151.

(2) د. عبد الله العمر، ظاهرة العلم الحديث، دراسة تحليلية وتاريخية، ص 8 – 17.

(3) بوانكاريه (هنرى) قيمة العلم، ترجمة الميلودي شغموم، بيروت، دار التنوير، الطبعة الأولى، 1982، ص9.

واستبعاد قوانين الفيزياء الكلاسيكية[1]، بل أهم ما فعلته أنها قيدت مجالات تطبيقها فإذا كنا نتعامل مع مفاهيم مثل الكتلة والسرعة ونريد تطبيقها تطبيقاً مباشراً، سنجد أن قوانين نيوتن مازالت صالحة، أما إذا كنا نتعامل مع جسيمات تقارب سرعتها سرعة الضوء، فإن قوانين نيوتن لا تصلح للتطبيق في هذه الحال، وتنسحب من هذا المجال لتحتل مكانها ميكانيكا الكم[2]. ولذا يمكن القو ل إن الفيزياء الحديثة لم تبزغ من أفكار ثورية جُلبت إلى العلوم البحتة من خارجها، بل هي على العكس، شقت طريقها من خلال الأبحاث التي كانت تحاول بمثابرة ودأب أن تتابع برنامج الفيزياء الكلاسيكية، مما أدى إلى إحداث تغيير في القواعد ذاتها التي تقوم عليها هذه الفيزياء[3].

سادساً: إننا نعتبر أن الإنجازات الكبرى في العلم ليست – في حقيقتها – عملاً فردياً، كما أنها لا تتحقق بين عشية وضحاها، فعلى سبيل المثال نجد أنه بالرغم من أن النتائج المترتبة على نظرية النسبية عند أينشتين، وعلى نظرية الكم عند ماكس بلانك M. Plank تقع بأسرها في القرن العشرين، إلا أنها جاءت كمحصلة لجهود مخلصة في عهود سابقة[4]. فإذا أخذنا نظريات أينشتين، نجد أنها لم تكن نتاجاً لأفكار فلكية فحسب، بل استندت إلى حقائق النظرية الكهربائية والنظرية الضوئية أيضاً. ولن يكون في وسعنا فهم نظريات أينشتين في النسبية إلا بالقدر الذي نكون فيه على دراية بمصادرها، إذ إن لها مصادر عدة. ففى حين أن المصدر الحديث قد أدى إلى ظهور نظرية النسبية الخاصة، فإن المصدر الأقدم وفر المادة اللازمة لتشييد النظرية النسبية العامة، والتى امتزجت في إطارها المعلومات القديمة والجديدة في وحدة رائعة[5].

---

(1) هايزنبرج ، المشاكل الفلسفية للعلوم النووية ، ص 40.
(2) المرجع السابق.
(3) المرجع السابق ، ص7.
(4) ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص 7.
(5) H. Reichenbach, From Copernicus to Einstein, p.14.

سابعاً: فضلاً عن كل ما سبق، قد يكون من المفيد أن نلقي الضوء على الإنجازات العلمية، وأن نفحص هذا التغير المميز الذي يعتري كل مشكلة عظيمة عبر عشرات السنين، بل عبر قرون عديدة أحياناً، لأنه من الممكن أن تبدو هذه المشكلات مرات عديدة – إذا ما عُرِضَت بشكل خلاَّق – في ضوء جديد حتى لو كانت قد صادفت حلاً مقبولاً من قبل[1].

(1) هايزنبرج ، المشاكل الفلسفية للعلوم النووية ، ص60.

(3)

مفهوم الطبيعة عند أرسطو

أدت عوامل عديدة إلى قيام النهضة العلمية الحديثة التي شهدتها أوروبا خلال القرن السابع عشر، وكان بعض هذه العوامل داخلياً يتعلق ببناء المجتمع الأوروبي ذاته، وبعضها الآخر خارجياً، كالتأثير الإيجابي الذي مارسته الحضارة الإسلامية على العقل الأوروبي. وليس من مهمتنا – في هذا البحث – أن نتحدث عن هذه العوامل جملة وتفصيلاً، بل ما يهمنا بالدرجة الأولى هو محصلتها النهائية، ونعني بذلك التغيرالذي طرأ على مفهوم العلم ذاته، أي العناصر التي أسقطها العصر الحديث من مفهوم العلم في العصور السابقة، وتلك التي أضافها إلى هذا المفهوم. وتوضيحاً لذلك نقول إن أرسطو كانت له نظرة "كيفية" إلى الطبيعة، شأنه في ذلك شأن فلاسفة الإغريق جميعهم، كان أرسطو يبحث عن العلل الصورية التي تشكل المادة بصورها المختلفة. ولقد أثرت هذه النظرة الكيفية الصورية على العلوم الطبيعية لأجيال طويلة، حتى جاءت العصور الحديثة وظهر العلماء الذين استبدلوا النظرية الكمية بالنظرية الكيفية[1].

كان لابد لقيام نهضة علمية من تجاوز نظرة أرسطو إلى الطبيعة، فلقد كانت الطبيعة في نظره نسيجاً من الجواهر والصور والكيفيات، وكان الغرض من العلم هو تصنيف هذه الصور، والكشف عن علل ظهورها واختفائها. وكان العلم بكل

---

(1) د. نازلي إسماعيل حسين ، الفلسفة الحديثة – رؤية جديدة ، ص7.

مقوماته (الجواهر، الصور، العلل) ثابتاً[1] بثبات الطبيعة ذاتها وهكذا كانت العقلية العلمية جامدة لا تنشد أي تغيير في الطبيعة أو أي تقدم علمي. وكان ارتباط العقل بالطبيعة الثابتة وبكيفياتها سبباً في ضيق الأفقالذي اتسمت به هذه العقلية. ذلك لأن اعتماد الإنسان على حواسه المجردة قد جعله ينظر إلى الطبيعة في الحدود الضيقة التي تستشفها هذه الحواس، ولم يكن العلم يستطيع أن يتجاوز هذه المعايير الإنسانية البسيطة والضيقة[2].

تلك كانت العقلية العلمية الأرسطية التي تجمدت في "صور" الطبيعة من ناحية، وفي"صور" ألفاظ اللغة من ناحية أخرى. ومما زاد من وطأة هذا الجمود، أنه أضاف إلى البناء العلمي الكيفي، بناءً ميتافيزيقياً ضخماً قوامه المبادئ الأولية والجواهر الثابتة والعلل البعيدة. ولقد أُكْمِلَ هذا البناء بفكرة المحرك الأولالذي يحرك العالم بحركة "العشق" لا كعلة فاعلة، بل كعلة غائية للكون والطبيعة[3].ويقتضينا الإنصاف أن نقول إن سيادة الفكر الأرسطي طوال ما يقرب من ألفي عام، وتأخر العلم هذه القرون العديدة، لم يكن مسؤولية أرسطو المباشرة بقدر ما كان مسئولية أولئك المفكرين والعلماء الذين سلموا تسليماً أعمى بكل ما قال به أرسطو، ولم يحاولوا فحصه ونقده ومحاولة تجديده[4].

والأمر الذي يلفت النظر في ظاهرة الخضوع لسلطة مفكر مثل أرسطو، أن هذا الخضوع كان يتخذ شكل التمجيد، بل التقديس، لشخصية هذا الفيلسوف، ومع ذلك فقد جنى هذاالتقديس على أرسطو جناية لا تغتفر: إذ أنه جمده وجعله صنماً معبوداً، وهذا أمر لو كان الفيلسوف نفسه قد شاهده لاستنكره استنكاراً شديداً: إذ إن الفيلسوف الحق – وأرسطو كان بالقطع فيلسوفاً حقاً – لا يقبل أن يُتخذ

(1) المرجع السابق ، ص60.
(2) المرجع السابق ، الموضع نفسه.
(3) المرجع السابق ، ص61.
(4) المرجع السابق ، ص62.

تفكيره، مهما بلغ عمقه، وسيلة لتعطيل تفكير الآخرين وشل قدراتهم الإبداعية، بل إن أقصى تكريم للفيلسوف إنما يكون في عدم تقديسه، وفي تجاوزه، لأن هذا التجاوز يدل على أنه أدى رسالته في إثارة عقولنا إلى التفكير المستقل على الوجه الأكمل[1].

وإذا كان الفكر الإغريقي قد عنى عناية خاصة بالعلة الصورية، فإن الفكر الوسيط كان أكثر عناية واهتماماً بالعلة الفاعلة. وذلك لأن الديانات المنزلة قد جاءت بفكرة الخلق من العدم، وعملية الخلق والإيجاد تستلزم بالضرورة علة فاعلة. أما العلة الغائية فقد قل الاهتمام بها في مجال العلم الطبيعي[2] كما أصبحت العلل الميتافيزيقية في العصور الوسطى هي المقدمات الضرورية للعلم، مما أدى إلى إضعاف جانب التجربة أمام الجانب الميتافيزيقي[3].

وإذا كان فلاسفة اليونان، وعلى رأسهم أرسطو، قد استخفوا بالتفكير العلمي التجريبي، فإنهم – من ناحية أخرى – كادوا أن يبلغوا حد الكمال في العلوم التي تستند إلى النظر العقلي المجرد، ولاسيما العلوم الصورية (الرياضة والمنطق)[4]. لقد بلغوا الأوج في التفكير الاستنباطي، حتى لتُعد هندسة إقليدس نموذجاً للتفكير الرياضي الكامل. كما بلغوا الأوج في التفكير المنطقي، حتى لقد جاء ما كتبه أرسطوفى ذلك بداية أوشكت – لما بلغته من درجة بعيدة في دقة التفكير – أن تكون هي النهاية أيضاً، لولا أن قيض الله للمنطق رجالاً بعثوه بعثاً جديداً، يبشر بالتطور والنماء السريعين[5].

---

(1) د.فؤاد زكريا، التفكير العلمي ، ص 88.
(2) د. نازلي إسماعيل حسين، الفلسفة الحديثة – رؤية جديدة، ص 8.
(3) المرجع السابق، ص 61 – 62.
(4) د. توفيق الطويل، أسس الفلسفة، القاهرة، دار النهضة العربية، 1976، ص179.
(5) د. زكي نجيب محمود، المنطق الوضعي، جـ 2، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية، 1980، ص 150.

ويطول بنا الحديث لو حاولنا أن نتتبع مظاهر النظرة العقلية الخالصة إلى العلم عند الإغريق، ومدى تطرف اليونانيين في تأكيدها، كما أن المجال لا يتسع للتحدث طويلاً عن الأسباب المحتملة لإصرار اليونانيين عليها. وحسبنا أن نقول إن هذا التأكيد المتطرف للعلم النظرى على حساب العلم التجريبي عند الإغريق، ربما كان راجعاً إلى أحد عاملين:

من الممكن أن يكون مرتبطاً بنظرة إلى العالَم المادي على أنه عالَم ناقص، وإلى العالَم الروحي والعقلي على أنه عالَم الكمال[1]. إن هذا الازدواج بين عالَم رفيع، غير مادي، وعالَم وضيع هو العالَم المادي يمكن أن يكون قد انعكس على نظرة اليونانيين إلى العلم، وأدى إلى الاعتقاد بأن العلم الجدير بهذا الاسم هو العلم العقلي، وأن مجرد اقتراب العلم من العالَم الطبيعي، ومحاولته حل مشاكله، يقضي على كل ما هو رفيع في هذا العلم[2].

ومن المؤكد أن يكون هذا التطرف في تأكيد العلم العقلى على حساب العلم التجريبي عند الإغريق، راجعاً إلى التقسيم الذي كان سائداً في المجتمع اليوناني – الذي كان مجتمعاً يسوده نظام الرق – بين المواطنين الأحرار وبين العبيد. ذلك لأن العبيد كانوا هم الذين يتصلون في عملهم اليومي، بالعالَم المادي، وبذلك كانوا يوفرون لأسيادهم الأحرار الوقت والجهد الذين يسمحان لهم بممارسة التفكير والجدل في المسائل النظرية الخالصة. وكان من الطبيعي في هذه الحالة أن تنعكس مكانة الإنسان على نوع العملالذي يمارسه، حيث يرتبط العالَم المادي في أذهانهم بالوضع الاجتماعي المنحط، ويرتبط العالَم العقلي بالوضع الاجتماعي الرفيع، وبحيث يؤكدون في النهاية أن الجهد اللائق بالإنسان الكريم، والمثل الأعلى الذي ينبغي أن يسعى الإنسان إلى تحقيقه، هو التأمل النظري الذي لا تشوبه من المادة

(1) د.فؤاد زكريا ، التفكير العلمي ، ص145.
(2) المرجع السابق ، الموضع نفسه.

شائبة، وأن الاقتراب من العالَم المادي فيه حط من كرامة الإنسان[1].

إن حرص الإغريق على أن تظل العلوم العقلية محتفظة بنقائها، بعيداً عن أدران العلم المادي، قد أدى إلى انفصال العلوم الرياضية عن العلم الطبيعي. وهكذا كان العلم الطبيعي يعاني من الإهمال أولاً، ومن الانصراف عن تطبيق الرياضيات في صياغة قوانينه ثانياً[2]، مما أدى – كما ذكرنا – إلى سيادة النظرة "الكيفية" إلى الأشياء. فحين يتحدثون عن خصائص العناصر الطبيعية يصفونها من خلال "كيفيات" فيقولون أنها حارة أو باردة، خفيفة أو ثقيلة. أما التعبير بـ "الأرقام" عن درجة الحرارة أو الوزن فلم يخطر ببالهم، لأن الرياضة في نظرهم لها عالمها الرفيعالـذي لا ينبغى أن يقترب من عالَم الأشياء الأرضية. ولا شك أن هذه النظرية "الكيفية" إلى الطبيعة كانت تعني تخلفاً تاماً في العلوم التجريبية، فلا غرابة في ألا يبدأ بحث الطبيعة بحثاً علمياً دقيقاً إلا بعد انقضاء عصر الحضارة اليونانية بقرون عديدة[3].

(1) المرجع السابق ، ص 6 – 145.
(2) المرجع السابق ، ص 149.
(3) المرجع السابق ، الموضع نفسه.

(4)

النهضة العلمية ورواد العلم الحديث

شهد القرن السابع عشر نهضة علمية عظيمة كان لها أبعد الأثر في تغيير نظرة الإنسان إلى الكون والطبيعة. في هذا العصر ظهرت بعض النظريات العلمية الحديثة، وانطلقت العلوم انطلاقة رائعة نحو الآفاق الواسعة للتجربة العلمية[1]. وسوف نحاول أن نكشف هنا من خلال الآراء الجديدة التي نادى بها بعض علماء هذا العصر عن أبرز ملامح العلم الحديث، والحق أن هذه الملامح لم تظهر كلها دفعة واحدة عند أي واحد من العلماء، ولكنها ظهرت بصورة متفرقة متدرجة لدى رواد العلم الحديث[2].

ولنبدأ بكوبرنيقوس Copernicus (1473 - 1543) الذي نادى بضرورة تأسيس علم الفلك على الملاحظة الدقيقة، وكان يرى أن الفروض العلمية البسيطة أقرب إلى الصواب من الفروض المعقدة. ولقد قسم حركة الأفلاك إلى ثلاث حركات: حركة الأرض حول نفسها، وحركة الأرض حول الشمس، ثم حركة الأرض مع الأفلام الأخرى، وكلها في نظره حركات نسبية، واتصفت بحوثه الفلكية بالدقة المنهجية الشديدة[3]. ومن الصعب علينا اليوم أن ننطق باسم كوبرنيقوس دون أن ترد على أذهاننا نقطة التحول التاريخية التي أحدثها كتابه

---

(1) د. نازلي إسماعيل حسين، الفلسفة الحديثة – رؤية جديدة، ص 60.
(2) المرجع السابق، ص 65.
(3) المرجع السابق، ص 71.

"دورات الأجسام السماوية"[1] Revolution of the Heavenly Bodies الذي أهداه إلى البابا نفسه. وقد يشعر المرء بالحزن العميق إذا ما عرف أن كوبرنيقوس استلم نسخة مطبوعة من كتابه هذا، قبل ساعات قليلة من مفارقته الحياة بتاريخ 24 مايو سنة 1543، ولكن من يدري لعلنا يجب أن نستبدل الفرح بالحزن إزاء موقف كهذا، وذلك لأن الموت قد جعل كوبرنيقوس بمنأى عن رجال الكنيسة ومؤامرتهم، فهل كان يرضى رجال الكنيسة أن يهدد كوبرنيقوس – أو غيره – نظام الفكر وتقاليده السائدة آنذاك؟ وهل كانوا سيلتزموا الصمت إزاء أفكار تعارض ما جاء في الكتاب المقدس وتهدد سلطانهم الذي فرضوه على الناس قروناً طويلة[2].

ولعله من الواجب أن نذكر أن مقدمة الكتاب التي كتبها أوسياندر Osiander – صديق كوبرنيقوس الحميم – كانت تشير إلى أن النظرية لا تخرج عن كونها فرضاً وليست حقيقة ثابتة، ولقد أفادت هذه الملاحظة التي صيغت ببراعة في سماح رجال الدين بتداول الكتاب[3]، ولكن هذا الكتاب كان يفعل ببطء، وإن يكن بثبات، في حمل المفكرين على هجر نظرية تمركز الكون حول الأرض[4]. إن كل معارفنا قد تأثرت تأثراً عميقاً بالكشف العلمي الذي حققه كوبرنيقوس. فالقول بأن الأرض تدور حول الشمس، ليس مجرد حقيقة فحسب، وإنما هو ثورة علمية أثرت على مركز الإنسان في الكون[5]. إن كوبرنيقوس قد انتزع الإنسان من وضعه المركزي المتميز في العالَم الطبيعي[6]. فلقد كانت الأرض هي مركز الكون، ثم رأى

---

(1) د. نازلي إسماعيل حسين، النقد فى عصر التنوير، كانط، ص 13.

(2) د. عبد الله العمر، ظاهرة العلم الحديث، دراسة تحليلية وتاريخية، ص 39.

(3) المرجع السابق، الموضع نفسه.

(4) وولف (أ.)، عرض تاريخي للفلسفة والعلم، ترجمة محمد عبد الواحد خلاف، القاهرة، لجنة التأليف والترجمة والنشر، 1944، ص 43.

(5) H. Reichenbach, From Copernicus to Einstein, p. 13.

(6) R. Karl, Popper Conjectures and Refutations : the Growth of Scientific knowledge London Routledge and Kegan Paul, Ion 1969, p. 182.

الإنسان – على ضوء ما قال به كوبرنيقـوس – أن وطنـه لـيس هـو المركـز الثابـت المهيب للكون الذي يدور من حوله كل شيء، إنما هو ضمن الـشظايا الماديـة التـي تدور حول نجم عادي من النجوم العديدة التي تزخر بها السماء[1]. وأضحى كل ما يبدو لنا عظيماً وهائلاً هو في الواقع أقل أهمية عندما يُقاس بمعايير الكون، وأصـبح من المستحيل اعتبار الإنسان تاج الخليقة أو بطل الرواية الكونية، وبهـذا اضـطربت الميثولوجيا[*] الكنسية من الأساس[2]. وصار ممكنـاً تقبـل حقيقـة أن الأرض تـدور حول الشمس رغم تعارضـها مـع خبرتنـا المبـاشرة، ونحـن لا نـشعر اليـوم بهـذا التعارض لأننا نشأنا منذ الطفولة في كنـف هـذا التـصور الكـوبرنيقي للعـالَم[3]. لا يمكننا إنكار أن التصور الكوبرنيقى يتعارض مع شـهادة حواسـنا، ذلـك لأن كـل دليل مباشر إنما يُظهر أن الأرض تقف ساكنة بينما السماء هي التي تتحرك. وتتمثـل أهمية كوبرنيقوس، على وجه الدقة، في حقيقة أنه قد ناهض بإصرار الاعتقاد القديم المُعضد بكل الخبرات الحسية المباشرة[4]. وهذا هو السبب في أننا لا نـستطيع مقارنـة مَولد الفيزياء الحديثة بتلك الثورات العظيمة التي حـدثت في المـاضي، إذ أن فكـرة كوبرنيقوس كانت تمثل مضموناً جديداً أُدخل إلى مفاهيم العلم في عصره، وبالتـالي فقد أدت إلى تغيرات أكبر أثراً في العلم من الأفكار التي تقدمها الفيزياء الحديثة[5].

---

(1) جينز (جيمس)، الفيزياء والفلسفة ، ترجمة جعفـر رجـب ، القـاهرة ، دار المعـارف ، 1981 ، ص13.

(*) الميثولوجيا Mythology هي نسق من الأساطير المترابطة أو المتلاحمـة، تـدور بخاصـة حـول شعب ما وتاريخه وآلهته وأسلافه وأبطالـه الخـرافيين، وقـد يقـصد بالميثولوجيـا أيـضاً "علـم الأساطير"، أي العلم الذي يدرس الأساطير بوصفها ظـواهر اجتماعيـة، علميـة. وقـد بـدأ الاهتمام بدراسة الأساطير فى القرن الثامن عشر.

(2) أ. وولف ، عرض تاريخي للفلسفة والعلم ، ترجمة محمد عبد الواحد خلاف ، ص 43.

(3) H. Reichenbach, From Copernicus to Einstein, p. 13.

(4) Ibid., p. 13.

(5)هايزنبرج ، المشاكل الفلسفية للعلوم النووية ، ص 7.

(5)

نظرية بطليموس ومعارضة كوبرنيقوس لها

وجد كوبرنيقوس أن الصورة السائدة للعالَم ترتد إلى اليونانيين القدماء، فلقد وضع بطليموس Ptolemy Claudius of Alexandria (وهو عالم اسكندري عاش في القرن الثاني الميلادي) نظاماً للعالَم حوالي عام 140 ميلادياً، أوجزه في كتابه الشهير "المجسطي" Almagest. والسمة الغالبة والهامة لنظام بطليموس هي القول بأن الأرض مركز العالَم، وأن قبة السماء تدور حولها حاملة معها النجوم والشمس والقمر[1]. أدرك بطليموس أن الأرض كرويّة وأقر بهذا، ورغم إقراره بكروية الأرض، فإنه لم يعترف بحركتها[2]، بل على العكس تماماً، دافع بشدة عن استحالة حركة الأرض، سواء أكانت تلك الحركة دورانية Rotative motion أم انتقالية Pogressive motion[3]. لقد تصور بطليموس أن تحرك الأرض يتنافى مع العقل، وبرهن على ذلك متصوراً أن الأرض أثناء دورانها سوف تُخلّف الهواء وراءها، كما ستُخلّف وراءها الأشياء التي يحتويها الغلاف الجوي، كالطيور المحلقة التي لن تتمكن من اللحاق بدوران الأرض، وبالتالي سوف يتحتم عليها بدورها أن تتخلف[4]. كذلك الأمر بالنسبة للحركة الانتقالية للأرض فهي مستحيلة – في رأى بطليموس – بالقدر نفسه، لأن الأرض في هذه الحالة ستترك مجال السماء،

(1) H. Reichenbach, From Copernicus to Einstein, p.15.

(2) وأيضاً : ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص 93.

(3) Ibid., p. 15.

(4) Ibid., p.15.

وسنرى جزءاً صغيراً من الكرة الأرضية ليلاً، في حين نرى الجزء الأكبر نهاراً. ولم يدرك بطليموس أن المسافات الواقعة بين النجوم The interstellar distance هي مسافات هائلة تجعل الانحراف الجانبي للأرض غير قابل للملاحظة على الإطلاق[1].

ووفقاً للنسق الفلكي عند بطليموس تتميز الكواكب بحركة مشتركة، فمسار الكواكب كما يُلاحظ في السماء يتم تحديده عن طريق تطابق المدارات الدائرية، ونتيجةً لذلك نشأ ما يسمى بـ "أفلاك التدوير" epicycles[2]. ولا شك أن بطليموس قد فهم طبيعة الحركات الكوكبية، فقال بأن الشمس والقمر ليسا مثبتين في موقع محدد بين النجوم، وإنما يتحركان في مسارات دائرية خاصة بهما[3]. والكواكب ترسم أقواساً ذات أشكال غريبة، أدرك بطليموس أنها نتيجة لحركتين دائريتين تتمان في نفس الوقت، مثل مسار شخص جالس في أرجوحة تدور في داخل أرجوحة أخرى أكبر منها. ومازال نظام بطليموس الفلكي، الذي يُعرَف أيضاً باسم نظام مركزية الأرض geocentric system يُستَخدَم اليوم في الإجابة على جميع الأسئلة الفلكية التي تقتصر على الإشارة إلى الجانب الذي يُرَى من الأرض في النجوم، لاسيما الأسئلة المتعلقة بالملاحة[4].

---

(1) Ibid., p.16.

(2) Ibid., p.16.

(3) Ibid., p.16. وأيضاً: ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص93.

(4) Ibid., p.17.

(6)

نظرية مركزية الشمس عند كوبرنيقوس

إن الفكرة القائلة بأن الشمس والأرض والكواكب تتحرك حولها، لم تكن مجهولة لليونانيين[1]. فقد اقترح ارسطرخوس الساموسي[*] Aristarchus of Samos النظام المتمركز حول الشمس في حوالي عام 200 ق.م، لكنه لم يتمكن من إقناع معاصريه بصوابه، ولم يكن في استطاعة الفلكيين اليونانيين أن يأخذوا برأي ارسطرخوس نظراً لأن علم الميكانيكا كان في ذلك الحين في حالة متأخرة. مثال ذلك أن بطليموس اعترض على ارسطرخوس بالقول إن الأرض ينبغي أن تكون ساكنة لأنها لو لم تكن كذلك لما سقط الحجر الذي يقع على الأرض في خط رأسي. ولم تجر تجربة لإثبات خطأ بطليموس إلا في القرن السابع عشر، حين أجرى بيير جاسندى[2] Gassendi (1592 – 1655) تجربة على سفينة متحركة، فأسقط حجراً من قمة الصارى، ورأى أنه وصل إلى أسفل الصاري تماماً، ولو كانت

---

(1) ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص 93.

(*) ارسطرخوس الساموسي هو فلكي من مدرسة الإسكندرية كتب باليونانية وعاش فى القرن الثالث ق.م، وكان رائداً للثورة الكوبرنيقية إذ أكد أن الأرض تدور حول محورها وحول الشمس، وأن الشمس هي مركز الحركات جميعاً، ولكن نظريته أهملت لصالح نظرية أفلاك التدوير التي قال بها بطليموس.

(2) المرجع السابق ، الموضع نفسه.

وأيضاً : بول موي ، المنطق وفلسفة العلوم ، د. فؤاد زكريا ، القاهرة ، دار نهضة مصر ، ص 74.

وأيضاً : L. Hull, History & Philosophy of Science, p. 75. نقلاً عن : د. محمود فهمي زيدان ، الاستقراء العلمي ، القاهرة ، دار الجامعات المصرية ، 1977 ، ص 151.

ميكانيكا بطليموس صحيحة، لوجب أن يتخلف الحجر عن حركة السفينة، وأن يصل إلى سطح السفينة عند نقطة تقع في اتجاه مؤخرتها. وهكذا أيد جاسندي قانون جاليليو الذي كان قد اكتُشِف قبل ذلك بوقت قصير، والذي يقول إن الحجر الهابط يحمل في ذاته حركة السفينة ويحتفظ بها وهو يسقط[1]. ولم يقم بطليموس بتجربة جاسندي لأن فكرة التجربة العلمية لم تكن مألوفة لليونانيين[2].

وإذا أردنا فحص البراهين التي قدمها كوبرنيقوس لنظريته الجديدة، سنجدها غير كافية من وجهة نظر المعرفة التي لدينا اليوم، ولكنه تمكن من تقديم آراء تتناسب مع البساطة التي يتميز بها نظامه. فهو لا يرى أن النجوم تتحرك بسرعة ضخمة في مداراتها الهائلة، ووجد الأقرب إلى الصحة أن الأرض تدور حول محورها، لذلك فإن سرعة الحركة الموضعية في كل بقعة تعتبر أصغر بالمقارنة بالسرعة الأصلية لحركة الأرض بدرجة كبيرة. ويرد كوبرنيقوس على اعتراض بطليموس ذاهباً إلى أن هذا الأخير اعتقد أن الحركة الدورانية للأرض تتضمن قوة، بينما هي في حقيقتها حركة طبيعية تختلف قوانينها عن قوانين الحركة الاهتزازية المفاجئة اختلافاً تاماً. إن كل هذه الآراء التي قال بها كوبرنيقوس لم تكن مؤكدة

---

(1) يرى ألبير ريفوه فى كتابه : تاريخ الفلسفة ، جـ 3 ، أن مؤرخي الفلسفة قد اصطلحوا على تسميته بـ "جاسندي" نسبة إلى الأصل اللاتيني "جاسندوس" . ولكن جاسندى ، يمثل قبل ديكارت الفلسفة الحديثة فى فرنسا . اهتم بدراسة أبيقور ، ويعتبر كتابه عن "حياة ومؤلفات أبيقور" من أهم الكتب التي صدرت عن هذا الفيلسوف ، وعلى الرغم من ميول جاسندي الكاثوليكية الدينية ، فإنه كان يناصر آراء أبيقور فى الطبيعة والأخلاق ، كما ساند آراء كوبرنيقوس التي حاربتها الكنيسة ، ومما يُذكر أيضاً ، أنه كان صديقاً لجاليليو مدافعاً عن نظرياته . وكان جاسندي مثل بيكون ، معارضاً لأرسطو ، لم يقبل نظرياته المنطقية ، ولم يجد فيها ما يؤيد العلم الحديث ، وعلى الرغم من إطلاعه على كبلر وكوبرنيقوس فإنه وجد فى الأبيقورية ، وفي نظريتها الذرية عن العالم ، وفي تفسيرها الطبيعي للكون ، حقائق بديهية لا يمكن الشك فيها .

(د. نازلي إسماعيل حسين ، الفلسفة الحديثة – رؤية جديدة ،)

(2) ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص 93.

بشكل حاسم. ونحن نعلم اليوم أن نظرية نيوتن تقدم أول برهان حقيقي على تصور كوبرنيقوس للكون. وفي هذا دلالة كافية على أن الأفكار الجديدة تستقر دعائمها بفضل قوة ما تتضمنه من حقيقة قبل أن يتحقق صدقها موضوعياً بزمن طويل[1].

(1) المرجع السابق، الموضع نفسه.

(7)

قوانين كبلر

لم يكن كشف كوبرنيقوس بقادر على أن يحظى بموافقة جميع الأوساط العلمية لو لم تكن أبحاث العالم الألماني كبلر (يوهان) J. Kepler ا(1571 – 1630) قد أدخلت عليه بعض التحسينات، ولقد كان كبلر معاصراً لجاليليو، وكان أستاذاً للعلوم والأخلاق في جراتز، كما كان مهتماً بدراسة الرياضيات اهتماماً كبيرًا، وعرف بعض قوانين الهندسة الفراغية، وكيف تتكون السطوح من مجموعة لا متناهية من السطوح الصغيرة. وعنى عناية خاصة بقياس هذه السطوح. وكان العالَم في نظره نموذجاً للكمال الإلهي ووحدة متناسقة تخضع للانسجام والتناسب بين أجزائها، وحاول أن يوفق بين نظرية كوبرنيقوس في حركة الأفلاك ونظرية عقول الأفلاك التي قال بها أرسطو، فكل فلك في نظره يحركه عقل، ومن الممكن أن نتصور نفساً واحدة هي المحركة للعالم كله، ولكننا يجب أن نقيس هذه الحركات بالحساب الرياضي الدقيق، وأن نعبر عن الظواهر الطبيعية بلغة الرياضة وبالقوانين الحسابية[1]. ويبدو أنه اهتم بدراسة البصريات وتوصل قبل ديكارت إلى اكتشاف قوانين انكسار الضوء[2]. وكان كبلر تلميذاً لعالم الفلك الدانماركي تيكو براهو Tycho Braho (1546 – 1601) الذي ذاعت شهرته كمصمم للأجهزة الدقيقة لا كباحث نظري. استعان كبلر بالملاحظات التي خلّفها أستاذه في محاولة تحديد

(1) H. Reichenbach, From Copernicus to Einstein, p. 18.

وأيضاً : ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص 96.

(2) د. نازلي إسماعيل حسين ، الفلسفة الحديثة – رؤية جديدة ، ص 72.

مدار كوكب المريخ Mars، واعتقد في أول الأمر أن مداره دائري، ولكنه تبين لـه أن هناك انحرافاً ضئيلاً جداً بين الدائرة والمدار الحقيقى، وبلـغ هـذا الانحـراف ثـمان دقائق في القوس، أي ربع القطر الظاهري للشمس، فعاود البحث مـن جديـد عـن المدار الحقيقي للمريخ[1]. وبعد عناء دام تسع سنوات، جـرب خلالهـا تـسعة عـشر مداراً مختلفاً، اهتدى أخيراً إلى المدار البيـضاوي[2]. كـما اسـتطاع بفـضل القياسـات المحضة التوصل إلى صياغة قوانين ثلاثة اشتهرت باسم قوانين كبلر The Kepler's Laws، وهي تمثل أساس الدراسة الرياضية للحركة المدارية في المجموعة الشمسية، ويمكن تلخيصها على النحو التالي:

تدور جميع الكواكب في مـسارات بيـضاوية الـشكل ellipse تقـع الـشمس في إحدى بؤرتي كل منها.

يمسح نصف القطر المتجـه مـن الـشمس والواصـل إلى الكواكـب مـساحات متساوية في أزمنة متساوية.

مربع زمن الدورة الكاملة للكوكب حول الشمس يتناسـب تناسـباً طرديـاً مـع مكعب متوسط بعد هذا الكوكب عن الشمس.

وبهذا لم يتناول كبلر حركات الكواكب من الناحية الهندسية والزمنية فحـسب، بـل حـاول لأول مـرة في تـاريخ الفكـر الإنـساني أن يبـين ميكانيكيـاً حركـات الكواكب[3]، واعتقد أن الشمس تبعث خطوط قوى مغناطيسية تؤثر على الكواكب وتلزمها السير في مداراتها البيضاوية[4].

وعلى الرغم من أن اكتـشافات كبلـر الدقيقـة قـد أسـهمت في تطـوير وإكـمال

---

(1) المرجع السابق ، الموضع نفسه.
(2) بول موي، المنطق وفلسفة العلوم ، ص 54.
(3) المرجع السابق ، الموضع نفسه.
(4) أ. وولف ، عرض تاريخي للفلسفة والعلم ، ص 47.

الصورة الفلكية للعالَم بشكل ملحوظ، فهي في أساسها كوبرنيقية، وإن اختلفت بقدر كبير عن فكرتنا الكوبرنيقية عن العالَم. فلقد اتفق كل من كوبرنيقوس وكبلر على أن المجموعة الشمسية قد شغلت الفراغ الكوني، وما النجوم بالنسبة لهما – كوبرنيقوس وكبلر – إلا نقاط دقيقة في كرة السماء التي شغلت العالَم ككل. ويختلف كبلر عن كوبرنيقوس فيما ذهب إليه من أن الكوكب لا يدور في شكل دائري دائماً، وإنما في شكل بيضاوي[1].

(1) المرجع السابق، الموضع نفسه.

(8)

جاليليو وبداية العلم الحديث

إن اكتشاف المنظار المقرِّب Telescope أسهم في إحداث التقدم الحاسم في علم الفلك بعد كبلر، إذ أدى إلى تطوير وسائل الملاحظة. وعلى الرغم من أن جاليليو Galileo (1564 – 1642) لم يكن أول من اخترع المنظار المقرِّب، فالفضل يرجع إليه في تصميم أول منظار عملي استخدم في ملاحظة السماء، ولقد قام جاليليو بتوجيه منظاره إلى القمر فتعرف على البقع الموجودة على سطحه على أنها جبال ضخمة بالنظر إلى مظهرها الخشن المتعرج وكان ذلك عام 1610[1]. وإذا كان علم الفيزياء يُعَد أكثر العلوم تقدماً في الوقت الحاضر، فإن البداية الحقيقية لهذا العلم كانت على يد جاليليو[2]. ولكي يكون في وسعنا إدراك حقيقة الإنجاز الذي حققه جاليليو في هذا المجال، علينا أن نلقي نظرة سريعة على الفكر السائد في عصره[3].

كان العلماء المعاصرون لجاليليو والذين اعتادوا تعظيم فكر أرسطو يعتقدون بأن هناك أنواعاً عديدة من الحركة[4]. بعض هذه الأنواع خاص بأجرام السماء، والبعض الآخر خاص بالأجسام الأرضية، وأن الحركة التي تخضع لها المادة الجامدة تختلف عن تلك التي تخضع لها أجسام الكائنات الحية. كما سايروا أرسطو

---

(1) H. Reichenbach, From Copernicus to Einstein, p.22

(2) .Ibid., p. 22.

(3) B. Russell, Human Knowledge, London, George Allen and Unwin Ltd., 1976, p.29

(4) .Ibid., p. 29.

في القول بأن كل كائن حي له "نفس". وتختلف النفوس باختلاف أنواع الكائنات[1]، كما قالوا بوجود العناصر الأربعة: التراب والماء والهواء والنار. وأن التراب والماء أثقل من الهواء والنار. ويتميز التراب والماء بحركة طبيعية هابطة، أما الهواء والنار فحركتهما الطبيعية صاعدة. كما اعتقدوا أيضاً في وجود "عنصر خامس" في الطبقات الأعلى من السماء وهو النار المتسامية[2].

عندما جاء جاليليو أدخل إلى علم الفيزياء أفكاراً ومبادئ أساسية ظلت قائمة حتى القرن الحالي، وساهم فحصه لقوانين سقوط الأجسام في قيام الفيزياء الرياضية[3]، مع أن الجهاز الذي صممه كان بدائياً تماماً، فعلى سبيل المثال لم يستخدم ساعة للميقات بالمعنى الحديث للكلمة، بل استعاض عنها بالساعة المائية التي هي عبارة عن وعاء ينسكب منه الماء، ورغم كل هذا فقد حدد جاليليو العلاقة بين المسافة والزمن بالنسبة لحركة سقوط الأجسام. كما حدد أيضاً قانون العجلة[4]. وأخيراً وضع القانون الأساسي للحرة، وهو قانون القصور الذاتي law of inertia والمعروف بـ "القانون الأول" من قوانين نيوتن في الحركة. وينص القانون – كما صاغه نيوتن فيما بعد – على: "أن لكل جسم يستمر في الحالة التي هو عليها من سكون أو حركة منتظمة في خط مستقيم، ما لم تؤثر عليه قوة خارجية تضطره إلى تغيير تلك الحالة"[5].

وعلى الرغم من أن هذه القوانين تبدو وكأنها مجرد أجزاء من الحقيقة الشاملة، فهي تعطى الدلالة على تقدم غير عادي بالقياس إلى الفترة السابقة التي لم يهتم فيها أحد بتجميع المعطيات الحسية، والتي ساد خلالها الاعتقاد بأن كل من يريد أن

(1) Ibid., p.29.

(2) Ibid., p.29.

(3) Ibid., p.29

(4) .Ibid., pp. 29 – 30.

(5) H. Reichenbach, From Copernicus to Einstein, p. 24.

يتعلم عليه أن يكتشف المجهول بواسطة الفكر التأملي المحض. إن الإنجاز الذي أحرزه جاليليو هو أنه قام بتوجيه دفة البحث نحو الطبيعة[1]. لقد أعطى للعلم الحديث منهجه الكمي التجريبي، فالتجارب التي قام بها لإثبات قانون سقوط الأجسام حددت أنموذج المنهج الذي يجمع بين التجربة وبين الصياغة الرياضية لنتائج هذه التجربة. وبفضل جاليليو اتجه جيل من العلماء إلى استخدام التجارب في الأغراض العلمية. ومع ذلك، فإن هذا التحول العام إلى استخدام المنهج التجريبي لا يمكن أن يُعد نتيجة لجهد شخصي واحد، ويفضل "ريشنباخ" أن يفسره على أنه نتيجة لتغير في الظروف الاجتماعية حرر أذهان العلماء من الاهتمام بالعلم اليوناني في صورة النزعة المدرسية (الاسكلائية)، وأدى بطريقة طبيعية إلى قيام علم تجريبي[2].

تصدى جاليليو بشجاعة إلى تعاليم أرسطو، التي كانت سائدة في عصره، والتي كان يدعمها نفوذ الكنيسة الكاثوليكية، تلك التعاليم التي كانت تقول بأن الحركة ممكنة فقط مع وجود قوة، وأنها تتوقف حتماً بدونها. أوضح جاليليوعن طريق قانون القصور الذاتي أن سبب توقف الأجسام المتحركة هو بالعكس وجود قوة الاحتكاك، ولو لم تكن هذه القوة موجودة لتحركت الأجسام حركة أبدية[3]. كان الاعتقاد السائد في عصر جاليليو هو أن حركة الأجسام الأرضية تنزع نحو التباطؤ في سرعتها حتى تتوقف عن الحركة تماماً، فالكرة التي تتحرك على ملعب – مهما كان هذا الملعب أملساً – تركن إلى السكون بعد فترة من الزمن[4].

وتتمثل أهمية الآراء التي قال بها جاليليو في أنها:

حطمت بشكل قاطع التمييز الأرسطي بين الأرض والسماء بالكشف عن زيف

(1) B. Russell, Human Knowledge, p. 29.

(2) .H. Reichenbach, From Copernicus to Einstein, p. 24

(3) ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص 95.

(4) لانداو ورومر ، ما هي نظرية النسبية ؟ موسكو ، دار "مير" 1974 ، ص21.

الفكرة القائلة بكمال الأجسام السماوية، وأحلت اتساق الطبيعة محلة التسلسل القديم بين كائنات تعلو بعضها فوق بعض.

أثبتت نظرية كوبرنيقوس، وخرجت بها من حيز الرياضيات إلى حيز الوجود الطبيعي.

أخضعت كل الأجسام لنوع واحد من القوانين.

فسرت حركة الأجسام عن طريق القوانين الديناميكية، لا عن طريق علل غير مادية.

وكان من الطبيعي أن تثير مثل هذه الآراء عاصفة من المعارضة الشديدة شنها أولئك العلماء المعاصرون لجاليليو الذين كانوا يقدسون أفكار أرسطو، ولقد كشف جاليليو عن موقف هؤلاء العلماء في الخطابالذي كتبه إلى كبلر[1]، والذى قال فيه:

"أشكرك كثيراً لاهتمامك الفوري بأبحاثي، وبذا تكون أول شخص وغالباً الشخص الوحيد الذي يقتنع بمناقشاتى اقتناعاً تاماً، ولا يتوقع المرء غير هذا من رجل في مثل حرصك وصراحتك، ولكن ما الذي يمكن أن تقوله لفلاسفة جامعاتنا الذين رفضوا إلقاء نظرة على أي من القمر أو المنظار المقرب رغم إلحاحى في دعوتهم إلى ذلك؟ أنهم يغمضون أعينهم عن نور الحقيقة! ! إن أولئك المتزمتين يعتبرون الفلسفة نصوصاً كالأوديسة Odyssey أو الإلياذة Aeneid ويعتقدون أن الحقيقة سوف تتكشف – كما يؤكدون هم أنفسهم – من خلال مقارنة النصوص بعضها ببعض، لا عن طريق دراسة العالَم أو الطبيعة. ومن المضحك أن تسمع بعضهم يدحض وجود الأقمار الجديدة بحجج منطقية محضة، كما لو كانت هذه الأجرام مجرد طلاسم سحرية".

ويروي جاليليو أيضاً كيف رفض عالم آخر النظر إلى المنظار المقرِّب بحجة "أن

(1) B. Russell, Human Knowledge, p. 30.

ذلك سيؤدى إلى زعزعة ثقته في معتقداته".

يوضح النص السابق ما حدث حين وضع جاليليو المنظار المقرِّب Telescope وطلب إلى زملائه أن ينظروا خلاله إلى الأقمار الأربعة التي اكتشفها والتي تدور حول كوكب المشتري Jupiter، فرفضوا إلقاء نظرة، وبنوا رفضهم على أساس أنهم بحثوا في كتب أرسطو فلم يجدوا فيها ذكراً لمثل هذه التوابع المزعومة للمشتري، فمن ظن أنه رأى توابع للمشترى كان واهماً مخدوعاً. وتدل هذه الواقعة على أن الإنسان قد يتأثر بما عرفه عن الأقدمين، حتى يتنكر لما تراه عيناه. وهذا النوع من الأخطاء أطلق عليه فرنسيس بيكون F. Bacon (1561 – 1626) اسم "أوهام المسرح".

(9)

نيوتن: تطبيق الرياضة على الطبيعة

لم يتوقف النشاط عند حدود دراسة الظواهر الطبيعية وتسجيل أسباب هذه الظواهر، بل امتد إلى مجال أرحب هو البحث عن القوانين العامة التي تنطبق على أكبر عدد ممكن من الظواهر والتنبؤ بحدوثها في المستقبل. وتحقق ذلك بفضل الاستعانة بالعلوم الرياضية وصياغة القوانين الطبيعية بطريقة رمزية، ولقد تم ذلك بصورة واضحة من خلال النظرة الميكانيكية التي وضعها اسحق نيوتن. كما استمد العلم الحديث قوته من اختراع "المنهج الفرضي الاستنباطي"، وهو المنهج الذي يضع تفسيراً في صورة فرض رياضي يمكن استنباط الوقائع الملاحظة منه. والذى يسمى بـ "الاستقراء التفسيري" explanatory induction ويقوم على أساس الجمع بين المنهج الرياضي، واستخدام التجارب، واتخاذ الاثنين معاً كمعيار للصواب. إن تأكيد قدرة المنهج الرياضي على تحليل العالَم الفيزيائي كان ينطوى على أكثر من تأكيد لهذه القدرة، إذ كان يعنى مضاعفاتها بحيث تؤدي إلى نجاح أضخم بكثير من كل ما تحقق من قبل[1].

وعلى أساس المنهج الفرضي الاستنباطي قام قانون تجاذب الكتل عند نيوتن. هذا القانون، الذي يشيع إطلاق اسم قانون الجاذبية gravitation عليه، يتخذ صورة معادلة رياضية بسيطة إلى حد ما، ويقول هذا القانون بأن "كل جسم يجذب كل جسم آخر بقوة تتناسب مع كتلته تناسباً طردياً، وتناسباً عكسياً مع مربع المسافة

(1) H. Reichenbach, From Copernicus to Einstein, p. 24.

بينه وبين الجسم الآخر"[1]. وهو من الوجهة المنطقية يؤلف فرضاً لا يمكن تحقيقه مباشرة[2]. فمن المؤكد أن هذا القانون هو قضية كلية، ولكن ليس في وسع المرء أن يثبت بطريقة يمكن تصورها وجود قوى الجاذبية[3] من خلال الحالات الواقعة أمام ناظريه. فليس في مقدورنا إدراك قوة الجاذبية إدراكاً حسياً بين الأجسام التي نلاحظها، ولن يكون ذلك في مقدورنا أبداً. إننا ندرك عن طريق الحواس حركة الأشياء كسقوط الأحجار أو الأجسام ولكننا لا ندرك قوة الجاذبية. والقانون يتعامل فحسب مع قوى لا مع حركات واقعية[4]. إن البرهان التجريبي على القانون المسمى بقانون الجاذبية يتم بطريقة غير مباشرة، مادام من الممكن ؛ كما أوضح نيوتن؛ أن نستخلص منه جميع نتائج الملاحظات التي تلخصها قوانين كبلر، بل إن الأمر لا يقتصر على ذلك، وإنما يمكن بالمثل استخلاص قانون سقوط الأجسام عند جاليليو، وكثير غيره من الوقائع الملاحظة، كظاهرة المد والجزر في ارتباطها بمواقع القمر[5].

أما المبادئ الأساسية لنظرية نيوتن الديناميكية قد صيغت فيما يسمى بقوانين نيوتن في الحركة، وهي:

إن كل جسم يستمر في الحالة التي هو عليها من سكون أو حركة منتظمة في خط مستقيم، ما لم تؤثر عليه قوة خارجية تضطره إلى تغيير تلك الحالة.

إن التغير في الحركة يتناسب تناسباً طردياً مع القوة الواقعة على جسم ما، ويتخذ اتجاه التغير نفس الاتجاه الذي أحدثته هذه القوة.

---

(1) ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص 95.

(2) W. Kneale, Probability and Induction, London, 1949, p. 99.

(3) ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص 97.

(4) W. Kneale, Probability and Induction, p. 99

(5).Ibid., p. 99.

يوجد دائماً لكل فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار ومضاد له في الاتجاه[1].

ويرى وليم نيل W. Kneale أن هذه القضايا الثلاث ليست قوانين بالمعنى المألوف، ولكنها بالأحرى مصادرات أو مسلمات Postulates تحدد تعريف فكرة القوة وارتباطها بالحركة[2]. إن كل قضية من هذه القضايا لا يمكن اختبارها اختباراً مباشراً، ولكن النظرية ككل يمكن التحقق من نتائجها[3].

(1) ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص 97.

(2) W. Kneale, Probability and Induction, p. 100

(3) .Ibid., p. 100.

(10)

نيوتن ومنهج العلم الحديث

أدرك نيوتن أن نجاح نظريته يتوقف على التأييد المستمد من تحقيق نتائجها. وكان عليه، من أجل استخلاص هذه النتائج، أن يبتدع منهجاً رياضياً جديداً، هو حساب التفاضل (اكتشف ليبنتس Leibniz حساب التفاضل مستقلاً عن نيوتن)، غير أنه لم يكتف بهذا النصر الاستنباطي، وإنما أراد الوصول إلى دليل كمي مبني على الملاحظة، واختبر نتائجه عن طريق القيام بملاحظات للقمر، وأدرك بنظرته العبقرية أن قوة الجاذبية التي تصورها جاليليو في نظريته عن سقوط الأجسام، لها دلالة تتجاوز نطاق الكرة الأرضية، وأن قوة التجاذب هذه تمثل خاصية لكل كتلة، بل وتحدد مسار الكواكب خلال فضاء الكون. تلك النظرة الثاقبة إلى طبيعة الأشياء كانت مصحوبة بالحذر الرائع لنيوتن في تحليلاته العلمية، بادئاً بالفرض الصحيح القائل بأن قوة التجاذب تتناسب طردياً مع المسافة، فقد قدر جاذبية الأرض بالنسبة للقمر، على حين كان جاليليو قد قدرها بالنسبة إلى جسم على سطح الأرض، وبالتالى حسب نيوتن الفترة الزمنية التي يحتاجها القمر للدوران حول الأرض. إذ إن جاذبية الأرض هي علة cause حركة القمر. كل ذلك كان تطويراً رائعاً للفكرة الأصلية[1]. غير أن أمله خاب عندما وجد أن نتائج الملاحظة لا تتفق مع حساباته، فما كان من نيوتن إلا أن أودع المخطوطالذي دون فيه نظريته في أحد أدراجه، بدلاً من أن يجعل للنظرية، مهما كان تناسقها، الأفضلية على الوقائع، وكان ذلك عام

(1) .Ibid., p. 100

1666. وبعد حوالي عشرين عاماً، قامت بعثة فرنسية بقياسات جديدة لمحيط الكرة الأرضية، أدرك منها نيوتن أن الأرقام التي كانت قد بنى عليها اختباره لم تكن صحيحة، وأن الأرقام الأدق تتفق مع حسابه النظري. ولم ينشر نيوتن قانونه إلا بعد هذا الاختبار[1].

حينذاك تلقت ميكانيكا نيوتن التأييد، وبدت لمعاصريه وكأنها عصا سحرية، فلقد حولت نظريته الحقائق الأساسية للقرون السابقة إلى نظام متسق يحتوي على نظرية كوبرنيقوس عن حركة الكواكب المركزية حول الشمس، وقوانين كبلر عن مدارات الكواكب، وقوانين جاليليو الخاصة بسقوط الأجسام، حينئذ ظهرت القوانين التي تؤيد صحة تصور كوبرنيقوس عن الكون، فتم لها بذلك استقرار مكانتها العلمية. فقبل هذا كان التصور الكوبرنيقي يبرر نفسه بإزاء التصور البطليموسي بمجرد الدعوى بأنه يمثل صورة العالَم بطريقة أبسط[2]. أما الآن فلقد أصبح ذلك التصور الكوبرنيقي – بفضل علم الميكانيكا النيوتني – هو التصور الأوحد الذي يمكن قبوله. وصار ممكناً أيضاً توضيح القيمة الحقيقية لهذا التصور الكوبرنيقي الذي يفسر الظواهر الطبيعية على أنها نظام كوني تحكمه القوانين العلمية[3].

والحق أن ما قام به نيوتن يمثل أروع نماذج المنهج العلمي الحديث. فمعطيات الملاحظة هي نقطة بدء المنهج العلمي، غير أنها لا تستنفد هذا المنهج، وإنما يكملها التفسير الرياضي،الذي يتجاوز بكثير نطاق إقرار ما لوحظ بالفعل، ثم تطبق على التفسير نتائج رياضية تُظْهِر صراحة نتائج معينة توجد فيه بصورة ضمنية، وتُخْتَبَر هذه النتائج الضمنية بملاحظات. هذه الملاحظات هي التي نترك لها مهمة الإجابة

(1) .H. Reichenbach, From Copernicus to Einstein, p.25.

(2) ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص 97.

(3) H. Reichenbach, From Copernicus to Einstein, p. 26

بـ "نعم" أو "لا"، ويظل المنهج إلى هذا الحد تجريبياً[1]. غير أن ما تؤكد الملاحظات صحته يزيد كثيراً عن ما تقوله مباشرةً. فهي تثبت تفسيراً رياضياً مجرداً، أي نظرية يمكن استنباط الوقائع الملاحظة منها بطريقة رياضية. لقد كان لدى نيوتن من الشجاعة ما جعله يغامر بتفسير مجرد، ولكن كان لديه أيضاً من الفطنة ما جعله يمتنع عن تصديقه قبل أن يؤيده اختبار قائم على الملاحظة[2].

وتتابعت الاختبارات القائمة على الملاحظة المؤيدة لنظرية نيوتن. فعن طريق تجربة بارعة ابتدعها كافندش Cavendish أمكن اختبار قوة الجاذبية الصادرة عن كرة الرصاص لا يزيد قطرها عن قدم. ثم أمكن فيما بعد حساب انحرافات الكواكب عن مداراتها، وهي الانحرافات التي تسببها قوى الجاذبية المتبادلة، كما أمكن تحقيق هذه الحسابات بأساليب أكثر دقة في الملاحظة[3]. وأخيراً تنبأ الرياضي الفرنسي "لوفرييه" Leverrier (وكذلك الفلكي الإنجليزي آدامز Adams على نحو مستقل عنه) بوجود كوكب كان مجهولاً حتى ذلك الحين، هو الكوكب نبتونNeptune وذلك على أساس حسابات اتضح منها أن الانحرافات الملاحظة في بعض الكواكب لابد أن تكون راجعة إلى هذا الكوكب الجديد. وعندما وجه الفلكي الألماني "جاله" Galle منظاره إلى تلك المنطقة من السماء، التي كان لوفرييه قد حسبها، رأى بقعة ضئيلة يتغير موقعها تغيراً بسيطاً من ليلة إلى أخرى، وهكذا أُكْتُشِفَ الكوكب نبتون (1846)[4].

ويمكن القول إن الفيزياء الكلاسيكية ظلت حتى آواخر القرن التاسع عشر تلقى نجاحاً كاملاً في تفسير الظواهر الطبيعية المتفقة مع المقاييس الإنسانية،

---

(1) .Ibid., p. 27

(2) ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص 97.
(3) المرجع السابق ، ص 98.
(4) المرجع السابق ، الموضع نفسه.

وحققت أيضاً نجاحاً تاماً حتى على المستوى الأكبر في الفلك[1]. فقوانين نيوتن تتنبأ بدقة بمستقبل النظام الشمسي شرط أن نعرف بالضبط مواقع الكواكب بالنسبة للشمس في لحظة معينة[2]. ووفقاً لتلك القوانين فإن التغيرات التي تحدث في العالَم عند أية لحظة تعتمد فقط على حالة العالَم عند تلك اللحظة، والحالة تُحدّد بمواضع وسرعات الأجسام. فتغيرات المواضع تحددها السرعات، وتغيرات السرعات تحددها القوى، والقوى بدورها محددة بالمواضع. فإذا أمكننا معرفة حالة العالَم عند أية لحظة، استطعنا أن نتنبأ بالسلوك والمعدل الذي سوف تتغير به هذه الحالة. وإذا عرفنا هذا يمكننا التنبؤ بالحالة في اللحظة التالية، ثم نعتمد على ذلك كمرحلة انتقالية فنتنبأ بالحالة في لحظة بعدها وهكذا بغير حدود[3].

والواقع أن المنهج الرياضي هو الذي أكسب فيزياء نيوتن قدرتها على التنبؤ. وعلى كل من يتحدث عن العلم التجريبي أن يذكر أن الملاحظة والتجربة لم يتمكنا من بناء العلم الحديث إلا لأنهما اقترنتا بالاستنباط الرياضي. فالفيزياء عند نيوتن تختلف اختلافاً كبيراً عن صورة العلم الاستقرائي التي رسمها فرنسيس بيكون قبل جيلين من عهد نيوتن، إذ إن أي عالم لم يكن ليستطيع، لو اقتصر على جمع الوقائع الملاحظة، كما يتمثل في قوائم بيكون، أن يكتشف قوانين الجاذبية. فالاستنباط الرياضي مقترناً بالملاحظة هو الأداة التي تعلل نجاح العلم الحديث[4].

ولقد كان أوضح تعبير عن تطبيق المنهج الرياضي هو مفهوم السببية كما تطور نتيجة للفيزياء الكلاسيكية، أي لفيزياء نيوتن، مما أدى إلى تفسير العالَم الطبيعي وفقاً لنظام من العلية الذاتية التي تستبعد تأثير أية قوى من خارج العالَم[5]. واتُضح أن

---

(1) المرجع السابق، الموضع نفسه.

(2) جينز (جيمس)، الفيزياء والفلسفة، ص 8 – 167.

(3) جون كميني، الفيلسوف والعلم، ترجمة د. أمين الشريف، القاهرة، 1965، ص 274.

(4) جينز، الفيزياء والفلسفة، ص 151.

(5) ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص 98.

أي نظام ديناميكي مستقل كنظام الشمس والكواكب تكون كمية حركته في كل الاتجاهات ثابتة. وعلى ذلك فإن الكون الذي تحرك في لحظة ما سوف يظل محتفظاً بحركته إلى الأبد ما لم تحدث معجزة تؤدي إلى توقف هذه الحركة[1]. ولما كان من الممكن التعبير عن القوانين الفيزيائية في صورة معادلات رياضية، فقد بدا كأن من الممكن تحويل الضرورة الفيزيائية إلى ضرورة رياضية. فلنتأمل مثلاً القانون القائل إن حركات المد تتبع موقع القمر، بحيث يتجه جزء من المحيط صوب القمر، ويتجه الجزء الآخر في الاتجاه المضاد. على حين أن الأرض تدور تحت هذا الجزء وتجعله ينزلق فوق سطحه. هذه واقعة ملاحظة. وعن طريق تفسير نيوتن يتضح أن هذه الواقعة نتيجة لقانون رياضي، هو قانون الجاذبية، وبذلك ينتقل يقين القانون الرياضي إلى الظواهر الفيزيائية. فقوانين الطبيعة لها تركيب القوانين الرياضية وضرورتها وشمولها ؛ تلك هي النتيجة التي يؤدي إليها علم فيزيائي يتنبأ بوجود كوكب بقدر من الدقة يكفي المرء معه أن يوجه منظاره نحوه لكي يراه[2].

---

(1) B. Russell, Human Knowledge, p. 30.

(2) Ibid., p. 30

(11)

الحتمية في الفيزياء الكلاسيكية

وهكذا بدأ القانون الرياضي أداة للتنبؤ، لا أداة للتنظيم فحسب، واكتسب عالِم الفيزياء بفضله القدرة على التنبؤ بالمستقبل. وبدا التعميم البسيط الذي يتم في الاستدلال الاستقرائي التعدادي أداة هزيلة إذا ما قورن بقدرة المنهج الفرضي الاستنباطي. فكيف يمكن تفسير هذه القدرة؟ لقد بدا الجواب واضحاً: فلابد أن يكون هناك نظام دقيق بين جميع الحوادث الفيزيائية، تعكسه العلاقات الرياضية، وهو نظام يعبر عنه لفظ السببية[1]. ولو لم نكن نعرف هذا النظام في كل الأحوال، ولو بدا أنه سيكون من المستحيل في أي وقت معرفته معرفة كاملة، لكان هذا الإخفاق راجعاً إلى نقص الإنسان[2]. ولقد عبر الرياضي الفرنسي لابلاس Laplace (1749 – 1827) عن ذلك في تشبيهه المشهورالذي قال فيه:

"إنه لو استطاع عقل ما أن يعلم في لحظة معينة جميع القوى التي تحرك الطبيعة، وموقع كل كائن من الكائنات التي تتكون منها، ولو كان ذلك العقل من السعة بحيث يستطيع إخضاع هذه المعطيات للتحليل، لاستطاع أن يعبر بصيغة واحدة عن حركة أكبر أجسام الكون وعن حركات أخف الذرات وزناً، ولكان علمه بكل شيء علماً أكيداً، ولأصبح المستقبل والماضي ماثلين تماماً أمام ناظريه كالحاضر تماماً".

(1) ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص 99.

(2) المرجع السابق، الموضع نفسه.

هذه الحتمية الفيزيائية هي أعم نتيجة لفيزياء نيوتن[1]. كما سبق أن ذكرنا في موضع سابق.

والحتمية كما عرّفها كلود برنار Bernard (1813 – 1878) هي أن نسلم تسليماً بديهياً بأن "شروط كل ظاهرة، سواء أكان ذلك في الأجسام الحية أم في الأجسام الجامدة، محددة تحديداً مطلقاً. ومعنى هذا بعبارة أخرى أنه متى عُرِفَ شرط ظاهرة ما وتم تهيؤه، وجب أن تحدث الظاهرة دائماً"[2].

ويرى كلود برنار ضرورة أن يؤمن العالم إيماناً راسخاً بالفكرة القائلة بأن الظواهر تحكمها قوانين ثابتة. وإذ بدأ العالم من هذا المبدأ القائل بأن ثمَّة قوانين ثابتة لا تتغير فقد اقتنع بأن الظواهر لا يمكن أن تتعارض أبداً إذا هي لوحظت في الظروف نفسها. ولسوف يعرف أن ما قد يبدو فيها من تغير منشأه تدخل ظروف أخرى، تحجب هذه الظواهر أو تعدلها. لأنه – وكما يقول كلود برنار – لا معلول بدون علة. وتصبح الحتمية المطلقة في نظر برنار أساس العلم الحقيقي[3]. وبالتالي فإن إنكار الحتمية هو إنكار للعلم نفسه.

كما يؤكد برنار على أن كلمة "استثناء" في مجال العلم هي تعبير عن الجهل بشروط إحداث الظاهرة، فيقول: "إن ما نسميه الآن استثناءً ليس إلا ظاهرة نجهل بعض ظروفها. وإذا نحن عرفنا ظروف الظواهر التي نتحدث عنها وحددناها لم يعد ثمَّة استثناء "[4]. هذه الحتمية المطلقة تجعل العالَم الطبيعي أشبه بساعة ملآنة تمر آلياً بمراحلها المختلفة[5].

---

(1) المرجع السابق ، ص 100.

(2) B. Russell, Human Knowledge, pp. 29 – 30

(3) برنار (كلود) ، مدخل إلى دراسة الطب التجريبي ، ترجمة د. يوسف مراد والأستاذ حمد الله سلطان ، القاهرة ، المطبعة الأميرية ، 1944 ، ص 70.

(4) المرجع السابق ، الموضع نفسه.

(5) المرجع السابق ، ص 73.

(12)

أزمة الفيزياء الكلاسيكية

منذ أن نشر نيوتن كتابه "المبادئ الرياضية للفلسفة الطبيعية" عام 1687، مرت نظريته بتطورات تالية امتدت أكثر من قرنين من الزمان، وكانت كلها تنطوي على تأكيد متجدد لهذه النظرية[1]. مما أوحى بأن الفيزياء الكلاسيكية قد وصلت إلى مرحلة نهائية ليس لها ما بعدها، فقد بدا أن التركيب النهائي للضوء والمادة، وهما أعظم مظهرين للواقع الفيزيائي، أصبح معروفاً، فالضوء مركب من موجات والمادة من ذرات. وكان كل من يجرؤ على الشك في هذين الأساسيين اللذين يقوم عليهما العلم الفيزيائي يُعَدّ دخيلاً على العلم أو شخصاً غريب الأطوار، ولم يكن أي عالِم يقبل أن يتجشم عناء مناقشته[2].

وقرب نهاية القرن التاسع عشر ظهرت أزمة الفيزياء الكلاسيكية، وذلك عندما اصطدمت هذه الفيزياء بظواهر وعلاقات في التجربة لا تتفق وصدقها النظري، إذ أبت بعض الحقائق الدخول ضمن الأطر المرسومة لها في ميكانيكا نيوتن. واتضح – تدريجياً – أن هذه الأزمة تعني سقوط فكرة التفسير الحتمي (التحديد المسبق) للعالَم، والمعروفة علمياً باسم الحتمية الميكانيكية[3] Mechanical Determinism والتي مؤداها أن كل مستقبل العالَم متضمن في هيئته عند خلقه، وأن ما نسميه

(1) ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص 101.

(2) المرجع السابق، ص 98.

(3) المرجع السابق، ص 153.

تطوراً ما هو إلا كشف عما هو موجود بالفعل[1].

كانت الفيزياء الكلاسيكية تفي بالغرض تماماً عندما كانت حدود الفيزياء لا تتعدى الميكانيكا فحسب. غير أنه نتيجة للتقدم العلمي في مجال الكهربية والمغناطيسية، ظهرت أمام العلماء ظواهر جديدة بحاجة إلى تعليل، وكانت أقرب الافتراضات إليها ما يتصل بالتفسير الميكانيكي للكون، فقد افترض العلماء وجود وسط أطلقوا عليه اسم "الأثير" Ether تنتقل خلاله الموجات الكهرومغناطيسية[2]. وكان لهذا الأثير خصائص عجيبة تماماً من وجهة نظر الفيزياء الكلاسيكية نفسها[3]، فهو مادة تملأ الكون وتتميز بكونها مرنة وصلبة[4]، وقد أجريت تجارب لمعرفة خصائص الأثير وحركته. وكان لتقدم الفيزياء الذرية ودراسة الظواهر الإشعاعية أن ظهرت صعوبات عديدة عجزت الفيزياء الكلاسيكية عن إيجاد تعليل علمي لها، وأخذت التناقضات والصعوبات تظهر في الدراسات الفيزيائية على المستويين النظري والتجريبي، وكان أهم التناقضات والمشكلات ما هو ناتج عن مبادئ وفروض تحتاج تحقيق تجريبي[5].

افترضت فيزياء نيوتن وجود مكان مطلق لتفسير حركة الأجسام استناداً إلى هندسة إقليدية تنظر إلى المكان بوصفه ثلاثي الأبعاد. وتفترض وجود زمان مطلق مستقل عن الأجسام ينساب على نمط واحد لا علاقة له بالأشياء الخارجية.

افترضت الفيزياء الكلاسيكية وجود وسط أثيري ينقل الموجات الكهرومغناطيسية ويملأ ثنايا الكون. وقد أعدّ العالِمان ميكلسون Michelson

---

(1) ف. ريدنيك، ما هي ميكانيكا الكم ؟، موسكو، دار "مير" للطباعة والنشر، 1971، ص 15.

(2) جينز، الفيزياء والفلسفة، ص 151.

(3) ف. ريدنيك، ما هي ميكانيكا الكم ؟، ص 16.

(4) د. ياسين خليل، مقدمة فى الفلسفة المعاصرة – دراسة تحليلية ونقدية للاتجاهات العلمية فى فلسفة القرن العشرين، بيروت، الطبعة الأولى، 1970، ص 2 – 151.

(5) ف. ريدنيك، ما هي ميكانيكا الكم ؟، ص 17.

(1852 – 1931) ومـورلي Moreley (1838 – 1823) تجربـة لقيـاس سرعـة حركة الأرض في الأثير.

افترضت الفيزياء الكلاسيكية نظريتين لتفسير الظواهر الضوئية:

الأولى لنيوتن التي تفترض أن الضوء يسير في خطـوط مـستقيمة ويتـألف مـن جسيمات corpuscles تخضع لقوانين ميكانيكية.

والثانية لهويجنز Huygens (1629 – 1695) التي تفترض أن الـضوء يتـألف من موجات، وتُعْرّف بالنظرية الموجية للضوء. ولم تستطع نظريـة نيـوتن أو نظريـة هويجنز تعليل الظواهر الكهروضوئية.

وعلى ذلك، اتضح أن القوانين الهامـة للفيزيـاء الكلاسـيكية لا تنطبـق إلا عـلى الظواهر التي تحدث في بيئتنا العادية، أما بالنسبة للأبعاد الفلكية وما دون المجهرية، فقد كان لابد مـن الاستعاضـة عـن هـذه القـوانين الكلاسـيكية بقـوانين للفيزيـاء الحديثة. ويجدر بنا أن نشير هنا بوضوح إلى أزمـة الفيزيـاء الكلاسـيكية ليـست إلا عجز منهجها وقوانينهـا عـن اسـتيعاب ظـواهر طبيعيـة جديـدة في عـالَم التجربـة الخارجية، وأن قوانينها ما تزال صحيحة في حدود ظـواهر معينـة. وهـذا معنـاه أن الفيزياء الحديثة ليست استبعاداً لكل قوانين الفيزيـاء الكلاسـيكية أو إهـداراً لقـيم صدقها، وإنـما يعنـى – بالدرجـة الأولى – أن قـوانين الفيزيـاء الحديثـة امتـدت إلى مجـالات تفـشل قـوانين الفيزيـاء الكلاسـيكية في خـوض غمارهـا، إذن فالفيزيـاء الكلاسيكية لا تتضمن خطأ في بنائها العلمي، وإنما الخطأ كل الخطأ يكمن في محاولة تحديد التجربة الخارجية بحدود قوانين الفيزيـاء الكلاسـيكية، وفي محاولـة اتخـاذ هذه الفيزياء أساساً لنظرة شاملة للعالَم، ولتشييد فلـسفة كونيـة عامـة[1]. ذلـك لأن هذه الفيزياء وقفت عند حدود ظواهر وعلاقات معينة ولم تتعدها.

---

(1) د. ياسين خليل ، مقدمة فى الفلسفة المعاصرة ، ص 152.

(13)

النظرية النسبية: الخاصة والعامة

اقتصرت الفيزياء الكلاسيكية – كما أوضحنا – على جانب معين من الظواهر، وعلى شكل معين من العلاقات، ولقد تحدد صدقها العلمي بحدود هذه الظواهر، والعلاقات المعينة، وساهم ذلك في اتساع المجال لظهور نظريتين جديدتين هما: نظرية النسيبة ونظرية الكم (الكوانتم)، وتُعَد نظريتا النسبية والكم الأساس الفكرى لتطور علم الفيزياء الحديث[1]. ولنبدأ بنظرية النسبية.

طرح أينشتين Einstein (1879 – 1955) بعد دراسته للتناقضات التي وقعت فيها الفيزياء الكلاسيكية فرضين أساسيين، هما[2].

الفرض الأول: الوسط الأثيري فرض غير ضروري، إذ ليس ثمة مبرر لوجوده.

الفرض الثاني: ينتشر الضوء بسرعة ثابتة في الفضاء ولا تتأثر سرعته بحركة مصدره.

يتعلق الفرض الأول بالنتيجة السلبية التي وصلت إليها تجربة ميكلسون ومورلي في قياس حركة الأرض استناداً إلى الفرض القائل بوجود الأثير. وتتلخص الفكرة في أن حركة الأرض تثير تياراً أثيرياً، فإذا ما أطلقنا حزمة ضوئية في اتجاه حركة الأرض وحزمة ضوئية أخرى في عكس اتجاه حركتها، فإنه لابد من الحصول

(1) المرجع السابق، الموضع نفسه.
(2) محمود أمين العالم، فلسفة المصادفة، القاهرة، دار المعارف، 1970، ص252.

على فرق سرعة انتشار الضوء في الحالتين، لأن سرعة الضوء مع التيار الأثير تكـون أسرع من سرعة الضوء مع التيار الأثيري تكون أسرع من سرعة الـضوء في الاتجـاه المعاكس. وقد صُممت التجربة بدقة لتحقيق هذا الفرض باستخدام المرايا ومصدر ضوئي، وكانت النتيجة محيّرة إذ لم يسجل الجهاز أي فـرق بـين سرعتـي الـضوء في الاتجاهين[1]. وواجه العلماء لتقرير النتيجة احتمالين، هما:

أولاً: إما أن يستبعد الفرض القائل بوجود الأثير والذى يـستند إليـه العلـماء في تفسير الظواهر الكهرومغناطيسية وغيرها.

ثانياً: أو أن يفترض العلماء سكون الأرض، وهو الأمر الذي يتعارض مع أبسط الحقائق الفلكية.

استبعد أينشتين الاحتمال الثـانى معلنـاً عـدم ضرورة الأخـذ بـالفرض القائـل بوجود الأثير. ولنستنتج بعض الحقائق الهامة كانت تجربة ميكلسون ومورلي، وهـي أن سرعة الضوء ثابتة بالنسبة لحركـة الأرض، وأنهـا لابـد أن تكـون ثابتـة بالنـسبة لحركات الكواكب أو أي جسم متحرك في الكون. وهكذا وصـل إلى فرضـه الثـاني وهو أن سرعة الضوء لا تتأثر بحركة مصدره[2]. كما أن أينشتين اعتقد في صحة المبدأ القائل بأنه: لا توجد سرعة أكبر من سرعـة الـضوء في الطبيعـة[3]. وهكـذا أصـبح الضوء هو المرجع الثابت لقياس حركة الأجسام، وبالتالي فإن الكثـير مـن المفـاهيم الكلاسيكية، مثل مفهوم التزامن Simultaneity وغيره ؛ تتغير إذا اتخذنا من الضوء أساساً للقياس.

وضع أينشتين نظريته في النسبية التي أحدثت ثورة في مجال أفكارنا عن الزمـان والمكان هما من الأفكار الأساسية التي تميز نظرية النسبية عن غيرها من النظريـات

---

(1) هايزنبرج ، المشاكل الفلسفية للعلوم النووية ، ص 5.
(2) د. ياسين خليل ، مقدمة فى الفلسفة المعاصرة ، ص 163.
(3)المرجع السابق ، الموضع نفسه.

الفيزيائية الأخرى، وكفلتا لها مكاناً بارزاً داخل نطاق الفلسفة الطبيعية الحديثة[1]. لقد كان نيوتن يعتقد أنه يوجد – بالإضافة إلى وجود المادة – مكان مطلق وزمان مطلق[2]، وأن الزمان والمكان ليسا سوى وسيلتين لتحديد الحوادث، وأنهما مستقلتان تماماً عن بعضهما "نيوتن"، وبالتالي فهما يكونان حقيقة موضوعية واحدة بالنسبة للناس جميعاً[3]. وعلى ذلك يمكن تحديد حوادث الطبيعة – وفقاً لفيزياء نيوتن – تحديداً موضوعياً، أي أن قياس كمية وكيفية هذه الحوادث سيظل ثابتاً مهما اختلفت طريقة القياس، وأن المكان ثلاثي الأبعاد[4] – كما سبق أن ذكرنا – ثم جاء أينشتين وأبطل هذا القول بافتراضه وحدة الزمان والمكان، وحطم بنظريته، في النسبية، الزمان الواحد الذي يشمل الكون كله، والمكان الواحدالذي لا يطرأ عليه تغير أو زوال، فالنسبية تستبدل بالزمان والمكان المطلقين شيئاً واحداً يمزج بينهما تسميه "الزمان – مكان"[5] Space - Time.

لقد أصبح من الخطأ أن نتحدث عن الكون كله فنقول إنه يكون في حالة معينة عند لحظة زمنية معينة، وفي حالة أخرى عند لحظة زمنية أخرى، كأنما اللحظة الزمنية الواحدة تشمل الكون بأسره، أو كأنما الكون كله يتآنى معاً في لحظة بعينها. لقد أوضحت نظرية النسبية فساد هذا القول، كما بيَّنت استحالة الحديث – إلا بصورة غامضة – عن المكان الكائن بين جسمين في زمن معين[6]، لأننا إذا أخذنا الترتيب الزمني لما يطرأ على الجسم الأول من أحداث، وكان لدينا بهذا ترتيب زمني خاص بهذا الجسم وحده، وإذا أخذنا الترتيب الزمنى لما يطرأ على الجسم الثاني وحده من أحداث، كان لدينا بهذا أيضاً ترتيب زمني خاص بالجسم الثاني وحده،

(1) المرجع السابق ، ص 164.

(2) H. Reichenbach, From Copernicus to Einstein, p. 61.

(3) Ibid., p. 107.

(4) B. Russell, Human Knowledge, p. 32.

(5) هايزنبرج ، المشاكل الفلسفية للعلوم النووية ، ص 6.

(6) B. Russell, Human Knowledge, p. 32.

وليس في مقدورنا بعد ذلك أن نعرف العلاقة بين حدث وقع في الجسم الأول وحدث وقع في الجسم الثاني، من حيث زمن وقوعهما بنسبة أحدهما إلى الآخر، أهو قبله أم بعده أم أن الحدثين متآنيان؟ وهذا هو ما يجعل قانون الجاذبية النيوتوني غامضاً غموضاً استوجب مراجعته من جديد[1]. إذ إن الزمان – وفقاً لنظرية النسبية – هو تسلسل حوادث استناداً إلى مرجع، وأن تسلسل الحوادث ليس واحداً عند جميع المراقبين، فهو يختلف باختلاف حركة المراقب أو المشاهد، وهذا معناه أن فكرة وجود زمن مطلق ينساب في الكون كله تترتب بموجبه الحوادث في المكان، هو فرض ميتافيزيقي لا أساس له من الصحة[2]. وكذلك نقول عن فكرة "المكان" وغموض معناها، فهل نُعِّد "القاهرة" مكاناً؟ إذا أجبنا بالإيجاب، كان الاعتراض هو أن الأرض تدور حول الشمس، وبهذا يتغير مكان القاهرة كلما تحركت الأرض في مدارها، فهل نُعِّد الشمس مكاناً؟ لكنها تتحرك بالنسبة للنجوم، وهكذا نرى أن منتهى ما نستطيعه هو أن نتحدث عن مكان ما في لحظة زمنية معينة[3]. ولهذا التغير أهميته العظمى، لأنه يغير فكرتنا عن العالَم الطبيعي من أساسها[4].

أوضح أينشتين في نظريته عن النسبية الخاصة التي ظهرت عام 1905 أنه توجد بين أية حادثة event وأخرى علاقة معينة، يمكن أن نسميها "فجوة" interval، وأن هذه الفجوة من الممكن أن تُقَسَّم بطرق عديدة إلى مسافات مكانية أو فترات زمنية، وأن هذه المسافات والفترات قابلة للقياس، وأن كل طريقة من طرق القياس هذه تُعَد صحيحة، ولا توجد واحدة – من هذه الطرق – أكثر صدقاً من الأخرى، ولذا فإن اختيار طريقة القياس يتم بحكم الاتفاق لا بحكم الحقيقة

---

(1) رسل الفلسفة بنظرة علمية ، ص 88.
(2) المرجع السابق ، ص 90.
(3) المرجع السابق ، الموضع نفسه.
(4) د. ياسين خليل ، مقدمة فى الفلسفة المعاصرة ، ص 166.

الموضوعية المطلقة. تماماً كالاختيار بين النظام المتري ونظام البوصة والقدم[1]. وعلى ذلك فإن الفجوة التي تقع بين الحادثتين المتجاورتين هي شيء موضوعي، أي أن تقديرها الكمي أمر مستطاع لأكثر من مشاهد واحد، فالجسم الذي ينتقل من إحدى حوادثه إلى حادثة تالية من حوادثه، يقطع بين الحادثتين فجوة زمنية يمكن قياسها بآلة قياس الزمن لو أن هذه الآلة أتيح لها أن تصاحب الجسم في انتقاله من الحادثة السابقة إلى الحادثة اللاحقة، أما إذا كان الموقف بين الحادثتين مما يستحيل معه على آلة الزمن أن تنتقل من إحداها إلى الأخرى، كان معنى ذلك أنهما حادثتان متآنيتان لا يفصلهما زمن بل تفصلهما مسافة من مكان[2].

وإذا أردنا أن نحدد موضع حادثة ما من العالَم، احتجنا في هذا التحديد إلى أربعة أرقام، رقم منها يدل على الزمن، وأما الأرقام الثلاثة الأخرى فهي دالة على الأبعاد الثلاثة المكانية كما كانت تُحْسَب قديماً[3]. وفي محاولة – من جانب ريشنباخ[4] – لتوضيح فكرة المتصل "الزمان – مكان " رباعي الأبعاد، يقول:

"إنه من الغريب أن هذه الفكرة التي تبدو بسيطة لعلماء الرياضة تثير دهشة الآخرين، وتسبب لهم ارتباكاً بالغاً. إن كثيرين ممن يقرأون كتباً عن نظرية النسبية يعتقدون أن المكان سيتحول وفقاً لهذه النظرية من بناء ثلاثي الأبعاد إلى بناء رباعي الأبعاد. وسيحاول مثل هذا القارئ أن يتصور – عبثاً – البعد الرابع للمكان. وقد يحاول أن يبرهن على ذلك بالطريقة التالية: يتخيل ثلاث عصي من الخشب التقت معاً عند نقطة واحدة بزاوية قائمة، كطول وعرض وارتفاع الغرفة، إن هذه هي أبعاد ثلاثة للمكان، فهل هناك غرفة ذات بعد رابع؟ كيف يمكن مرور العصا الرابعة عبر النقطة بحيث تشكل هي أيضاً زاوية قائمة عند التقائها ببقية العصي؟ "

(1) رسل الفلسفة بنظرة علمية ، ص 89 – 90.

(2) المرجع السابق ، ص 88.

(3) B. Russell, Human Knowledge, p. 33.

(4) رسل الفلسفة بنظرة علمية ، ص 91 –2.

ويعلق ريشنباخ[1] على ذلك قائلاً:

إنني أيضاً ليس في وسعي تخيل ذلك! "

ويقول[2] مستدركاً:

"ولكن نظرية النسبية لم تزعم بشيء كهذا، وإنما هي تؤكد فقط على ضرورة إضافة "الزمان" – كتوقيت – إلى المكان. وهذا شيء مختلف تماماً عن التخيل السابق".

ويوضح ريشنباخ[3] هذا التصور الجديد على النحو التالي:

"هب أن هناك مصباحاً معلقاً في الغرفة، كيف نستطيع تحديد مكانه؟ نحن نحتاج لثلاثة أرقام لتعيين موضع المصباح: نقيس بعد المصباح عن أرضية الغرفة، ونقيس بعده عن الحائط الخلفي، ثم نقيس بعده عن الحائط الجانبي. هذه أرقام ثلاثة تحدد موضع المصباح في المكان. والأرقام الثلاثة تسمى إحداثيات Co-ordinates إن الغرفة ذات أبعاد ثلاثة، لأننا نحتاج لثلاثة أرقام تعبيراً عن هذا الوصف. أما إذا كانت رغبتنا متجهة لا لتحديد موضع في مكان، بل لتعيين حادثة من الحوادث، فهذا يتطلب بيان الزمان. هب أننا أطفأنا الأنوار لمدة ثانية واحدة، وأحدثنا ومضة ضوء، هذه الومضة هي حادثة event، ويمكننا تحديد هذه الومضة تحديداً دقيقاً إذا عرفنا الأرقام الثلاثة التي تعين موضع المصباح مضافاً إليها الرقم الرابع الذي يحدد زمن ومضة الضوء. وبتوافر الأرقام الأربعة ينشأ ما يسمى بمتصل الزمان – مكان رباعي الأبعاد".

ويعلق ريشنباخ[4] على ذلك قائلاً:

---

(1) المرجع السابق ، ص 92.

(2) H. Reichenbach, From Copernicus to Einstein, p. 112.

(3) Ibid., p. 12.

(4) Ibid., p. 112.

"هذه كل ما هنالك، ولسوء الحظ فإن هذه الحالة البسيطة غالباً ما يتم تصويرها في لغة ملغزة للغاية".

يقول أينشتين: إن غير المتخصصين في الرياضيات يكتنفهم الغموض عندما يسمعون عن الأبعاد الأربعة ويعتقدون أن ذلك ضرباً من الخيال. وعلى الرغم من ذلك فإن القول بأن العالَم الذي نعيش فيه هو عبارة عن عالَم متصل له أربعة أبعاد هو قول واضح وصريح. وهذا معناه أن أينشتين يرى في المتصل الرباعي حقيقة موضوعية، وأن الرياضيات تستطيع بوسائلها تحديد هذا المتصل بدقة[1].

إن نظرية السبية توضح أن مقياس المكان يعتمد على مقياس الزمن، فلا يوجد مكان منفصل ومستقل عن الزمان، ولا يوجد زمان منفصل ومستقل عن المكان، ومن المؤكد أن هذا الشيء جديد وعميق إلى أقصى غايات الجدَّة والعمق[2]، إذ أدى – كما سبق أن ذكرنا – إلى تغيير فكرتنا عن العالَم الطبيعي من أساسها.

تناول أينشتين متصل "الزمان – مكان" من جديد في النظرية النسبية العامة التي نُشرت عام 1915، وذلك على أساس أن الكون تصفه هندسة لا إقليدية هي هندسة المنحنيات لا المستقيمات[3]. فلقد أضافت نظرية النسبية العامة إلى جانب مراجعة مفهوم الزمان، مراجعة خواص المكان الهندسي[4]. إذ كانت هذه النظرية في الأساس نظرية هندسية في الجاذبية[5]، لقد أوضحت نظرية النسبية العامة أن هناك علاقة بين الهندسة، وتوزيع المادة في المكان[6] – وعلى أية حال فهذه المسألة عوجلت بمزيد من التفصيل في الفصل التالي من هذا البحث – ويجب أن يُفهَم، وفقاً لنظرية

---

(1) Ibid., p. 112 – 3.

(2) Ibid., p. 113.

(3) د. ياسين خليل ، مقدمة فى الفلسفة المعاصرة ، ص 168.

(4) H. Reichenbach, From Copernicus to Einstein, p. 113.

(5) د. ياسين خليل ، مقدمة فى الفلسفة المعاصرة ، ص 168.

(6) هايزنبرج ، المشاكل الفلسفية للعلوم النووية ، ص 7.

النسبية العامة، أن الكون محدد ولا نهاية له فهو على شكل مسطح الكرة[1]، ولكنه يختلف عن سطح الكرة من حيث أنه ثلاثي الأبعاد في حين أن سطح الكرة ثنائي الأبعاد، كما أنه لا وجود لشيء خارجه في حين أن سطح الكرة يوجد ما هو خارجه. وعلينا أن نقر بأنه من العسير إن لم يكن من المستحيل على كل من له خيال إقليدي راسخ أن يستوعب حقيقة تركيب الكون كما تقول به نظرية النسبية العامة[2]. والجدير بالذكر أن نظرية النسبية العامة لا ترتكز على قاعدة تجريبية راسخة مثل نظرية النسبية الخاصة – بالرغم من عدم وجود أية تجربة تعارضها – أما قوة اقناعها فلا ترجع إلى تفسيرها للكثير من نتائج التجارب، التي لا يمكن تقييمها في الوقت الراهن، وإنما ترجع إلى كونها طريقة جديدة في التفكير، كانت فيما مضى محجوبة عن الأنظار[3].

وأخيراً توصل أينشتين إلى نتيجة هامة هي قانون تكافؤ الجاذبية والقصور الذاتي الذي يتلخص في أنه لا سبيل إلى التمييز بين الحركة الناتجة عن القصور الذاتي والحركة الناتجة عن قوة الجاذبية.

إضافة إلى ما تقدم ذكره، توصل أينشتين في نظريته النسبية الخاصة والعامة إلى نتائج علمية هامة، وهذه النتائج هي[4].

إن سرعة الضوء هي السرعة القصوى في الطبيعة.

إن بين الطاقة والكتلة علاقة هي أن الطاقة تساوي الكتلة x مربع سرعة الضوء. فالطاقة ليست إلا مادة ذات سرعة عالية جداً، والكتلة ليست إلا طاقة متمركزة ذات سرعة بطيئة، فالمادة طاقة والطاقة مادة وإحداهما حالة وقتية للأخرى.

---

(1) B. Russell, Human Knowledge, p. 33.

(2) هايزنبرج ، المشاكل الفلسفية للعلوم النووية ، ص 7.

(3) B. Russell, Human Knowledge, p. 33.

(4) Ibid., p. 34.

إن الساعة لقياس الزمن والمسطرة لقياس الأطوال تتغير بتغير السرعة، فالساعة تؤخر كلما زادت السرعة، وذلك على أساس أن الكتلة هي الخاصية المقاومة للحركة وليست الثقل.

مرة أخرى ننهي عرضنا لنظرية النسبية بالكلمات التي سبق أن ذكرناها في مستهل هذا الفصل، وهي أن نظرية النسبية لأينشتين انتقلت بنا إلى معرفة من نوع أرقى، قد تكون مبهمة عند الوهلة الأولى. ولكن، وكما تم التسليم – في نهاية الأمر – بتصور كوبرنيقوس القائل بدوران الأرض حول الشمس، وأصبح التسليم بهذا التصور صفة مميزة لكل إنسان مثقف ؛ فإنه سيحدث الشيء نفسه لنظرية النسبية. فبعد انقضاء مائة عام من الآن سوف يتم التسليم بها كبديهية، وسيكون من الصعب تبرير ما لاقته من معارضة شديدة في أول أمرها.

(14)

اللاتحديد في الفيزياء الحديثة

ذكرنا أن نظرية النسبية وميكانيكا الكم تمثلان الأساس الفكري لتطور علم الفيزياء الحديث، وإذا كنا قد فرغنا من عرض نظرية النسبية، فقد آن لنا أن نتحدث بإيجاز عن تطور ميكانيكا الكم وما ترتب عليه من نتائج فلسفية.

تهتم ميكانيكا الكم – على عكس نظرية النسبية – بأصغر الأشياء التي يمكن إدراكها، أي بالذرة وبنيتها[1]. ويحدد المؤرخون العلميون ميلاد ميكانيكا الكم بيوم 17 من ديسمبر عام 1900. ففى هذا اليوم أعلن العالم الألماني ماكس بلانك M. Planck (1858 – 1947) في جلسة الجمعية الفيزيائية التابعة لأكاديمية العلوم في برلين عن محاولته، تخطى واحدة من أبرز الصعاب في نظرية الإشعاع الحراري[2]. لقد كانت هذه المحاولة أوضح الأمثلة تعبيراً عن التغير الجذرى الذي طرأ على فهمنا للواقع الفيزيائي في القرن العشرين. فلكي يفسر بلانك القوانين التي تم الاهتداء إليها تجريبياً بالنسبة إلى صدور الإشعاع عن الأجسام الساخنة، استحدث الفكرة القائلة إن كل إشعاع – وضمنه الضوء – يخضع لتحكم أعداد صحيحة، أي أنه يسير تبعاً لأعداد صحيحة لوحدة أولية للطاقة[3]، أطلق عليها اسم "الكم (الكوانتم) Quantum"[*]، وحيثما تنبعث الطاقة أو تستوعب، ينتقل كوانتم واحد

---

(1) هايزنبرج ، المشاكل الفلسفية للعلوم النووية ، ص 8.

(2) د. ياسين خليل ، مقدمة فى الفلسفة المعاصرة ، ص 170.

(3) B. Russell, Human Knowledge, p. 34.

(*) يناقش ف. ريدنيك فى كتابه "ما هي ميكانيكا الكم؟ " تسمية هذه النظرية – التي بدأت على =

أو اثنان أو مائة كوانتم، ولكن لا يكون هناك أبداً جزء أو كسر من الكوانتم. فالكوانتم هو ذرة طاقة، ولكن مع ملاحظة أن حجم هذه الذرة أي كمية وحدة الطاقة تتوقف على طول موجة الإشعاع الذي يُنقل به الكوانتم، فكلما كان طول الموجة أقصر، كان الكوانتم أكبر.

واستطاع ماكس بلانك أن يحصل على الثابت الطبيعي الذي اقترن باسمه،

= يد ماكس بلانك – بهذا الاسم، فيقول: "إن هذه التسمية (ميكانيكا الكم) لا تعكس جيداً محتوى الأشياء التي تتناولها ميكانيكا الكم بالبحث. ولكن لابد من الاعتراف بأن عدم الدقة فى وضع المصطلحات صفة تميز أكثر من فرع فى علم الفيزياء. وهناك أسباب كثيرة لذلك ذات طابع تاريخي فى الأساس. وعلى سبيل المثال، تكفينا الإشارة إلى الاختلاف الكبير فى تسمية (القوى). فغالبيتها لا تملك أية علاقة أبداً بالقوة بمعناها الخاص. وهناك مثال قوة الحصان (وهى ليست قوة بل قدرة!)، وهناك (القوة الحية) وهي طاقة كينماتيكية، وهناك قوة التيار، وقوة الضوء أي شدته.. . ويتخلص علم الفيزياء من هذا الغموض فى المصطلحات تدريجياً. ومع ذلك فإن هذه العملية تجري بصورة بطيئة جداً.
وقد حدث الشيء نفسه لدى إطلاق تسمية (ميكانيكا الكم) فأولاً، لمَ هي ميكانيكا؟ فليس فى النظرية الجديدة أي شيء ميكانيكي، بل.. . من المستحيل وجود ذلك. والتبرير الوحيد للأمر هو أن لفظة (الميكانيكا) تُستخدم هنا بمعناها العام. فعندما نقول، مثلاً، (التركيب الميكانيكي لهذه الساعة جيد).. . فإننا نقصد بذلك التركيب أو مبدأ العمل. ومن المفضل أخذ مفهوم ميكانيكا الكم انطلاقاً من التحديد الواسع لعلم الفيزياء نفسه.
وثانياً لماذا – ميكانيكا الكم؟ إن لفظة الكم، وهي باللغة اللاتينية (كوانتم – Quantum) تعني (وجبة) أو (كمية). والعلم الجديد.. . هو فى الواقع يؤكد فى أحد أسسه على صفات (الكمية) فى العالم المحيط بنا. صحيح أننا نفضل الحديث لا عن (كمية) هذه الصفات بل عن (تقطعها) discreteness، ومن الناحية الأخرى.. . فإن هذا التقطع ليس ظاهرة عامة مطلقاً، ولا يحدث دائماً أو فى أي مكان. وبالإضافة إلى ذلك فإنها تمثل جانباً واحداً من المسألة. فما لا يقل غرابة عن ذلك ازدواج صفات المادة. ويظهر هذا الازدواج فى الاتحاد الخالد لصفات الجسيمات وصفات الموجات فى مادة واحدة.
وقد جرى تصحيح تسمية هذا العلم إلى ميكانيكا الموجات. ولكن فى هذه التسمية أيضاً ينعكس (نصف) محتوى هذا العلم أيضاً، فليس فيها أي ذكر للكمات. وهكذا فإن جميع تسميات هذه النظرية الجديدة لا تفي بالغرض " ص 1 – 18. ورغم هذا الاختلاف حول تسميات هذه النظرية، فإن ما يهمنا هو المحتوى العلمي الجديد الذي تقول به ونتائجه الفلسفية، وهذا ما سنعرض له.

وأدرك أهميته الفيزيائية وما ينتج عنه من تقهقر لمبدأ الاستمرارية المعروف في الفيزياء الكلاسيكية، ونجح في وضع معادلة رياضية تتفق مع النتائج التجريبية لظاهرة الإشعاع الحراري، وتتميز هذه المعادلة بالبساطة حيث تبيَّن علاقة الطاقة بتردد موجة الإشعاع، وهي أن الطاقة = ثابت بلانك x تردد موجة الإشعاع، مع العلم أن ثابت بلانك يساوي مقداراً ضئيلاً يبلغ نحو 6.55 x 10_27.

وفى سنة 1905 قام أينشتين باستخدام نتائج نظرية الكم بتطبيقها على الضوء، وقد أظهرت أبحاثه والقوانين التي توصل إليها أن الضوء والحرارة والأشعة السينية تنتشر في الفضاء بنفس الطريقة التي تنبعث بها الطاقة المشعة في تجربة ماكس بلانك. وتوسع أينشتين في النظرية عندما استطاع تفسير الظاهرة الكهروضوئية والتي تتلخص في أن الأشعة الضوئية لها تأثير على لوح من معدن الزنك وذلك بإطلاق عدد من الإلكترونات منه، وأن سرعة الألكترونات تختلف باختلاف طول موجة الضوء الساقط على اللوح المعدني، فاعتبر أينشتين أن الضوء يتألف من حزم منفصلة من الطاقة هي "الفوتونات" photons، وأن سرعة الإلكترونات تتوقف على كمية الطاقة المخزونة في الفوتون، فإذا كانت موجة الضوء ذات تردد عال مثل الأشعة فوق البنفسجية، فإنها تختزن طاقة أكبر من طاقة فوتونات الأشعة دون الحمراء مثلاً. وعلى هذا الأساس تكون كمية الإشعاع تبعاً لنظرية أينشتين في الظاهرة الكهروضوئية هي ثابت بلانك مضروباً في تردد الإشعاع. فإذا كان التردد عالياً كانت طاقة الإشعاع أكبر بغض النظر عن شدة الضوء أو ضعفه[1].

ولقد كان أهم تطبيق لنظرية الكم هو نظرية الذرة عند نيلز بور Bohr (1885 – 1962)، ففي هذه النظرية توحد أخيراً اتجاها التطور[2]، أي اتجاه نظرية الذرة واتجاه نظرية الإشعاع. ذلك لأن دراسة الذرة كانت قد أوضحت أن الذرة ذاتها

(1) ف. ريدنيك ، ما هي ميكانيكا الكم ؟، ص 8.

(2) ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص 154.

ينبغي أن تُعد مجموعة من الجزيئات الأصغر منها، التي تتماسك مع ذلك بقوة تجعل الذرة تسلك، بالنسبة إلى جميع التفاعلات الكيميائية كوحدة ثابتة نسبياً، أتاحت نظرية "بور" تفسيراً على أعظم جانب من الدقة لوقائع القياس الطيفي spectroscopy أي لسلسلة الخطوط الطيفية التي تميز كل عنصر. وفي السنوات الواقعة بين 1913 و 1925 طُبقت نظرية بور وتأيّدت على نطاق واسع، كما عُمقَت بحيث تقدم تفسيراً للتركيب الذري لكل عنصر على حدة. ومع ذلك ظهرت في مجالات أخرى تعقيدات غير قابلة للتفسير. ذلك لأن نفس الأسس التي يرتكز عليها مفهوم الكوانتم بدت غير متمشية مع النظرية الكلاسيكية في توليد الموجات الكهربائية، ومع ظاهرة التداخل، والمعروفة في مجال علم الضوء. وهكذا كانت النظرية الجديدة تهدد اتساق الفيزياء بالخطر: فقد كان بعض الظواهر يقتضي تفسيراً جسيمياً للضوء، وبعضها الآخر يقتضي تموجياً، وبدا أنه لا توجد وسيلة للتوفيق بين النظريتين المتناقضتين(1).

كانت نقطة التحول في تطور نظريات الضوء والمادة هي الخطوة التي خطاها العالم الفرنسى لوي بروجلي Louis De Broglie (1892 – 1987) بنجاح فقد تبين له عام 1924 أن الخاصية الثانية الغريبة التي تضفي على الضوء الصورة الموجية أحياناً وتصوره كمجموعة من الجسيمات في أحيان أخرى لم تكن خاصية للضوء فحسب بل هي خاصية للمادة أيضاً(2)، وقد أدى هذا الاكتشاف في النهاية إلى وضع علم الميكانيكا الموجية أو الكمية التي يمكن أن يقال عنها أنها أكملت نظرية التركيب الخارجي للذرة. وهكذا حل محل "أما.. . وأما.. ."، فكرة "معاً" ومن ثم فإن كشف دي بروجلي يمثل بداية عهد التفسير المزدوج،الذي تأكد منذ ذلك الحين بوصفه نتيجة محتومة للطبيعة التركيبية للمادة(3).

---

(1) د. ياسين خليل ، مقدمة فى الفلسفة المعاصرة ، ص 173 – 174.
(2) ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص 154.
(3) ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص 155.

وقد أخذ شرودنجر Schrodinger (1887 – 1961) بآراء دي بروجلي، ووضع معادلة تفاضلية أصبحت هي الأساس الرياضي للنظرية الحديثة في الكم، وهي النظرية التي يطلق عليها عادةً ميكانيكا الكوانتم. وتتفق نظريته الرياضية مع بعض النظريات الأخرى التي بدت لأول وهلة مختلفة عنها كل الاختلاف، والتي وضعها على نحو مستقل هايزنبرج Heisenberg وماكس بورن Max Born وجوردان Jordan من جانب، وديراك Dirac من جانب آخر. وقد تم الاهتداء إلى هذه الكشوف جميعاً في عامي 1925 – 1926[1]. ومع تطور نظرية الكم تعرضت مفاهيم الفيزياء الكلاسيكية وعلم المناهج المرتبط بها لتغييرات جذرية إدت في النهاية إلى رسم صورة جديدة لطبيعة العالَم الخارجي والقوانين التي تسلك الإلكترونات بمقتضاها. وكانت النتائج الفلسفية المترتبة على هذه التغيرات كبيرة للغاية سواء في حقل المنطق أم نظرية المعرفة أم مناهج البحث العلمي، كما برزت مشكلات جديدة وأسئلة تتناول الطبيعة الحقيقية للكون وإمكانية الإنسان بما يملك من معدات ذاتية وأجهزة علمية في معرفة ما يجري حوله في الكون بدقة[2].

وفى مواجهة صعوبة القول إن المادة تتألف من موجات وجزئيات في آن واحد، اقترح "ماكس بورن" الفكرة القائلة إن الموجات لا تكون أي شيء مادي على الإطلاق، وإنما تمثل احتمالات. وأدى تفسيره هذا إلى حدوث تحول غير منتظر في مشكلة الذرة: فقد افترض أن الكيانات الأولية جزئيات لا تتحكم في سلوكها قوانين سببية، وإنما قوانين احتمالية متنوعة متشابهة للموجات فيما يتعلق بتركيبها الرياضي. وفي هذا التفسير لا تكون للموجات حقيقة الموضوعات المادية، بل تكون لها حقيقة المقادير الرياضية فحسب[3].

وقد واصل هايزنبرج السير في هذا الطريق، فبيَّن أن هناك قدراً معيناً من

---

(1) المرجع السابق ، الموضع نفسه.
(2) د. ياسين خليل ، مقدمة فى الفلسفة المعاصرة ، ص 174.
(3) ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص 157.

اللاتحديد فيما يتعلق بالتنبؤ بمسار الجزيء، مما يجعل من المستحيل التنبؤ بهذا المسار بدقة، وهي نتيجة صاغها في مبدأه المعروف بمبدأ اللاحتمية principle of indeterminacy والذي صاغه هايزنبرج على النحو التالي:

"من المستحيل أن نعرف بدقة تامة في وقت واحد كلا العاملين الهامين – المكان والسرعة – اللذين يعينان حركة أحد الجسيمات الصغيرة جداً، فمن المستحيل تعيين كل من مكان الجسيم واتجاهه وسرعته معاً تعييناً دقيقاً، ولو حددنا مكانه بالضبط عند أية لحظة بتجربة ما فإن حركته سوف تضطرب بهذه التجربة ذاتها إلى درجة لا يمكننا أن نجد الجسيم مطلقاً. والعكس، إذا أمكننا قياس السرعة قياساً مضبوطاً فإن صورة الجسيم تنطمس كلية"[1].

وبفضل كشوف بورن وهايزنبرج اتُخِذَت الخطوة الأولى التي أدت إلى الانتقال من تفسير سببى للعالَم الأصغر إلى تفسير إحصائى له، فأصبح من المعترف به أن الحادث الذرى المنفرد لا يتحدد بقانون سببى، بل يخضع لقانون احتمالي فحسب، واستعيض عن فكرة "إذا كان... إذن..." التي عرفتها الفيزياء الكلاسيكية، بفكرة "إذا كان... فإن... في نسبة مئوية معينة"[2].

وأخيراً جمع بور Bohr بين نتائج بورن ونتائج هايزنبرج، فوضع مبدأ التكامل Principle of Complementarity وهو المبدأ القائل إن تفسير بورن لا يقدم إلينا إلا وجهاً واحداً للمشكلة، ومن الممكن أيضاً أن ننظر إلى الموجات على أنها ذات حقيقة فيزيائية، وهو رأى لا يكون فيه للجزيئات وجود، ولا سبيل إلى التمييز بين هذين التفسيرين، لأن اللاتحديد كما يقول به هايزنبرج يجعل من المستحيل القيام بأية تجربة فاصلة، أي أنه يؤدي إلى استبعاد التجارب التي تبلغ من الدقة حداً

(1) هايزنبرج ، الطبيعة النووية ، ص 39.

(2) ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص 157.

يكفي لتحديد أي التفسيرين هو الصحيح وأيهما الباطل[1].والجدير بالإشارة أن غياب هذا التحديد الحاسم ليس نتيجة لقصور أو نقص في النظرية، وإنما هو خاصية من خواص عالَم الذرة[2]. فالقوانين التي كان يظن أنها تحكم كل ذرة على حدة، أصبحت اليوم نتيجة إحصاءات ومتوسطات تتدخل فيها قوانين الاحتمال[3].

وتوضيحاً لذلك نقول إن عالَم الذرة يتضمن ما يمكن ملاحظته وما لا يمكن ملاحظته. فما يمكن ملاحظته هو الصدمات بين جزيئين، أو بين جزيء وشعاع ضوئى، إذ أن الفيزيائى قد استحدث أدوات عظيمة الدقة توضح كل صدمة منفردة. أما ما لا يمكن ملاحظته فهو ما يحدث خلال الفترة الواقعة بين صدمتين، أو في الطريق من مصدر الإشعاع إلى الصدمة. وإذن فهذه الحوادث هي الموضوعات التي لا تُلاحظ في عالَم "الكوانتم". ولكن لِمَ كان من المستحيل ملاحظتها؟ ولِمَ لم يكن في استطاعتنا أن نستخدم نوعاً أدق من المجهر (الميكروسكوب)، ونرقب الجزئيات في مسارها؟ إن المشكلة هي أن من الضروري، لكى نرى جزئياً، أن نضيئه. وإضاءة جزيء يختلف كل الاختلاف عن إضاءة بيت[4]، أو عن إضاءة كرة تنس، فمثلاً كرة التنس تحتل في كل لحظة مكاناً معيناً في مسارها، ولها في هذه اللحظة سرعة محددة، فمن الممكن قياس المكان والسرعة معاً، في كل لحظة، بأدوات مناسبة. أما بالنسبة إلى الجزئيات الصغيرة من الذرة، فإن التغيرالذي يحدثه الملاحظ يجعل من المستحيل كما بيَّن هايزنبرج قياس القيمتين معاً في الوقت نفسه.

إن في استطاعتنا أن نقيس موقع الجزيء أو سرعته، ولكننا لا نستطيع قياسهما

(1) المرجع السابق ، ص 157 – 8.

(2) B. Russell, Human Knowledge, pp. 37 – 38

(3) رسل الفلسفة بنظرة علمية ، ص 259.

(4) ريشنباخ ، نشأة الفلسفة العلمية ، ص 163.

معاً، ذلك لأن الشعاع الضوئي عندما يقع على جزيء يخرج به عن طريقه، وإذن فما نلاحظه صدمة، وليس جزيئاً يسير في طريقه المألوف دون أن يعترضه شيء[1]. ونستطيع أن ندرك ذلك إذا تخيلنا أننا نريد مراقبة كرة بلياردو تتدحرج في مسارها في قاعة مظلمة، ولكننا عندما نضيء النور، ويسقط النور على الكرة فإنه يدفع الكرة بعيداً عن طريقها. فأين كانت الكرة قبل أن يضيء النور؟ هذا أمر لا يمكننا أن نحدده. ولكن لحسن الحظ أن هذا المثل لا ينطبق على كرات البليارد، فهي من الكبر بحيث أن اصطدام الشعاع الضوئي بها لا يُحدِث في مسارها أي تغير ملحوظ. أما في حالة الإلكترونات وغيرها من مكونات الذرة فإن الأمر يختلف. فعندما نلاحظها، يكون علينا أن نغير مسارها، وبالتالي لا يكون في وسعنا أن نعرف ما الذي كانت تفعله قبل الملاحظة[2]، فمن المستحيل في الفيزياء الذرية أن نهمل التغيرات التي تسببها عملية الملاحظة على الشيء الذي نفحصه[3]. تلك هي النتيجة التي يؤدي إليها مبدأ اللا تحديد عند هايزنبرج.

وهنا قد يتساءل المرء عما إذا كانت توجد طرق أخرى لتحديد المقدار غير المقيس، أعني طرقاً نربط بها، على نحو غير مباشر، بين المقدار غير المقيس وبين المقادير الملاحظة، وهذا يكون ممكناً بالفعل إذا أمكننا أن نفترض أن المقادير غير الملاحظة تسير تبعاً لنفس قوانين المقادير الملاحظة، غير أن تحليل ميكانيكا الكوانتم قد أدى إلى إجابة سلبية عن هذا السؤال. فالموضوعات غير الملاحظة لا تخضع لنفس القوانين التي تخضع لها الموضوعات الملاحظة من حيث إنه ينشأ بينهما فارق نوعي فيما يتعلق بالسببية. فالعلاقات التي تتحكم في الموضوعات غير الملاحظة تخالف مصادرات السببية، وهي تؤدي إلى انحرافات في مجال السببية[4]، وهذه

(1) المرجع السابق، ص 163 – 164.
(2) المرجع السابق، ص 163.
(3) هايزنبرج، المشاكل الفلسفية للعلوم النووية، ص 75.
(4) ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص 165.

النتيجة لا تسبب فشلاً في مجال علم الفيزياء، وإنما تكشف عن خاصية موضوعية لبعض الظواهر الطبيعية[1].

إن فشل التفسير الميكانيكي للعالَم أدى إلى انهيار كل معرفة تزعم بأن معرفتنا بالعالَم الخارجي هي معرفة صادقة صدقاً ضرورياً ومطلقاً، ويمكننا أن نعبر عن ذلك بكلمات أخرى، فنقول: أدى تطور العلوم الفيزيائية إلى انهيار الأساس العلمي لكل معرفة تركيبية قبلية، وأوضح أن القوانين العلمية هي قوانين تجريبية احتمالية، وليست قوانين ضرورية يفرضها علينا العقل ذاته، وهذا ما سنفرد له الفصل التالي.

(1) H. Reichenbach, Modern Philosophy of Science, Science, London, 1959, p. 98

الفصل الثالث

الاستقراء والمنهج العلمي

(1)

تمهيد

إن أي تفسير للمنهج العلمي لابد أن يكون قادراً على أن يقدم إلينا مذهبا متسقاً عن طبيعة الاستقراء والاستنباط، وعلاقتهما الواحد بالآخر، هذا، إلا أنه لابد أن يتفق مع ما هو جار فعلاً في البحث العلمي، كما يحدث عملياً. فبالنسبة إلى الاستقراء والاستنباط، لا يزال ميدان المنطق – كما يقول جون ديوي Dewey (1859 – 1952) مليئاً ببقايا التصورات المنطقية التي تم تكوينها في عهد سابق لتطور المنهج العلمي، وبعض هذه البقايا متماسك تماسكاً يقل هنا ويكثر هناك، وبعضها الآخر يشبه الأنقاض شبهاً يقل هنا ويكثر هناك. وعلى ذلك – وكما يؤكد جون ديوي – فليس في مادة الدراسات المنطقية مجال يتطلب الإصلاح الشامل لجانبه النظري بمثل الضرورة الملحة التي يتطلبه بها الاستقراء والاستنباط[1].

غالباً ما يوصف الاختلاف بين العلم الصوري (الرياضة البحتة والمنطق الصوري) والعلم التجريبي بأنه اختلاف بين العلم الاستنباطي والعلم الاستقرائي. إن الاستدلال الذي تنتهجه الرياضة البحتة والمنطق الصوري هو استدلال استنباطي خالص[2]. ومن الملاحظ أن استخدام المنهج الاستنباطي لا يقتصر على الرياضة البحتة والمنطق، بل يستخدم في العلوم التجريبية أيضاً، حيث

(1) جون ديوي، المنطق – نظرية البحث، ترجمة د. زكي نجيب محمود، القاهرة، دار المعارف، الطبعة الثانية، 1969أص 649.

(2) Pap, Arthur, An Introduction to the Philosophy of Science, New York, 1962, P. 139.

يساهم هذا المنهج في اختبار الفروض التجريبية، خاصةً إذا كانت هذه الفروض نظرية: كالفروض الخاصة بالجاذبية العامة، والفروض الذرية. وبينما توجد علوم استنباطية بحتة، إلا أنه لا وجود لعلوم استقرائية خالصة، ومع هذا فإن ما يميز العلم التجريبي إنه يتضمن استدلالاً استقرائياً. إن الاستدلال على "الكل" من "البعض"، خاصةً في التعميم الاستقرائي، يدخل في نطاق فكرة تحقيق القوانين التجريبية. ولكن هذا الاستدلال – الاستدلال على الكل من البعض – يختفي تماماً في عمليات البرهان المنطقي والرياضي[1]. وسنحاول الآن التوصل إلى تعريف عام للفرق بين الاستدلال الاستنباطي والاستدلال الاستقرائي، وسنعمد بعد ذلك إلى تتبع مراحل تطور المنهج الاستقرائي، ابتداءً من أرسطو قديماً ومروراً بفرنسيس بيكون وجون ستيورت مل، حتى نصل إلى مشكلة تبرير الاستقراء التي أثارها هيوم لأول مرة، والتي أطلق عليها فلاسفة العلم اسم "مشكلة الاستقراء".

ووفقاً للتعريف التقليدي، فإن الاستقراء يسير من الجزئيات إلى ما هو عام، وأما الاستنباط فهو على عكس الاستقراء إذ يسير من العام إلى الجزئيات. ولا شك أن هناك استدلالات استنباطية واستقرائية بالمعنى الحديث لهذين المصطلحين تفي بأغراض هذا التعريف[2]. خاصةً أن التعريف التقليدي للاستقراء لا يتعارض مع التعميم الاستقرائي، إذ يقرر هذا التعريف: أن كل عضو من أعضاء الفئة "أ" يتصف بالخاصية "ك"، حيث يتم التوصل إلى هذا التعميم من خلال ملاحظة بعض أفراد الفئة "أ"، فوجد أن كل ما لوحظ منها يتصف بالخاصية "ك"، وأن ما لوحظ ما هو إلا "بعض" أعضاء فئة[*] غير محدودة[1].

---

(1) Ibid., P. 139.

(2) Pap, Arthur, An Introduction to the Philosophy of Science, New York, 1962, p. 139.

(*) من الملاحظ عدم وجود اتفاق بين الباحثين العرب حول ترجمة كلمة "Class" فنجد الدكتور زكي نجيب محمود، يترجمها إلى "فئة" ويأخذ بنفس الترجمة كل من الدكتور عبد الحميد صبره والدكتور فؤاد زكريا والدكتور عزمي إسلام والدكتور محمد مهران. بينما نجد الدكتور عبد

غير أن الفكرة القائلة بأن الاستقراء – من حيث هو منهج نسير فيه من الجزئيات إلى ما هو عام، وبأن الاستنباط – من حيث هو حركة تسير في الاتجاه المضاد – قد نشأت أصلاً – كما يقول جون ديوي، من الصياغة الأرسطية لها، وأهم من مجرد سؤالنا عن اشتقاقها التاريخي، أن نعلم أن الأفكار الأرسطية كانت ذات صلة بمادة العلم الطبيعي، وقائمة على أساسها، وما دام التقدم الفعلي الذي طرأ على البحث العلمي قد أدى بنا إلى تجاوز العلم الطبيعي الأرسطي، جاز لنا أن نتوقع أن نجد أفكارنا عن الاستقراء والاستنباط المستمدة من المنطق الأرسطي، غير ذات صلة بالمنهج العلمي كما يمارسه العلماء ممارسة فعلية[2]. هذا، فضلاً عن أن هناك استدلالات كثيرة نعجز فيها عن التمييز بين ما هو "عام" أو "كلي" وما هو "جزئي" بالمعنى التقليدي لهذين المصطلحين، لذا يصعب علينا معرفة ما إذا كانت هذه الاستدلالات "استنباطية" أو "استقرائية"[3]. لكل هذا نجد أنه من غير الصواب أن يقال بأن الاستقراء يقودنا دائماً من الجزئيات إلى ما هو عام، بينما يفعل

=

الرحمن بدوي يترجمها إلى "صنف" ويأخذ بنفس الترجمة كلا من الدكتور يحيى هويدي والدكتور محمود فهمي زيدان. في حين يترجمها إلى "فصل" كل من الدكتور أحمد فؤاد الأهواني والدكتورة نازلي إسماعيل حسين والدكتور محمد مرسي أحمد – وفي هذا الصدد تقول أستاذتنا الدكتورة نازلي إسماعيل حسين: "... وآثارنا أن تكون الترجمة العربية لكلمة Class هي الفصل، لا الفئة كما وردت في أكثر كتب المنطق العربية، وذلك لأننا نرى أن هناك صلة مازالت مستمرة بين المنطق التقليدي والمنطق الحديث، أياً كانت وجهات النظر المختلفة. إن كلمة (فئة) لم ترد في المنطق القديم، ولم نسمع أن المناطقة العرب قد استخدموا هذه الكلمة للدلالة على أي معنى من معاني المنطق. أما كلمة الفصل، فهي تشير بكل وضوح إلى الفصل المنطقي الذي يحوي الأفراد. ولما كان المنطق الحديث، لا يهتم بدراسة الأجناس والأنواع، ذات العمومية الفضفاضة التي لا يمكن تحديدها بالكم، فإنه يؤكد على دراسة الفصول والأفراد التي تحتويها".

(1) Ibid., P. 140.

(2) جون ديوي، المنطق – نظرية البحث، صفحات 650 – 651.

(3) Pap, Arthur, An Introduction to the Philosophy of Science, New York, 1962, P. 140.

الاستنباط عكس ذلك تماماً. فليس هناك ما يحتم على النظرية أن تكون دائماً تعميماً. فقد يقوم أحد علماء السياسة مثلا، بملاحظة تصرفات الاتحاد السوفيتي بكل عناية، فيتوصل إلى نظرية تقول بأن الاتحاد السوفيتي سوف يهاجم إيران أول سبتمبر عام 1995، هذه واقعة محددة، إلا أن لها مقام النظرية إلى أن تصدق أو يظهر بطلانها. كذلك فليس هناك ما يحتم على الاستنباط أن يبدأ بما هو عام، فإذا قلنا مثلا "هناك خمسة تلاميذ على الأقل في الصف" واتبعنا ذلك بقولنا: "هناك سبعة تلاميذ على الأكثر في الصف" فإنه يمكننا أن نستنتج أن الصف يحتوي على خمسة تلاميذ أو ستة أو سبعة[1].

لكل هذه الأسباب سنحاول أن نميّز بوضوح بين الاستدلال الاستنباطي والاستدلال الاستقرائي، وذلك من خلال بحث طبيعة كلاً منهما. ولنبدأ بالاستدلال الاستنباطي.

(1) جون كميني، الفيلسوف والعلم، ص 171.

(2)

الاستدلال الاستنباطي

يتم التوصل إلى النتيجة من الاستدلال الاستنباطي عن طريق استنباطها من قضايا أخرى تسمى بمقدمات الاستدلال. والاستدلال نفسه مركب بحيث إذا صحت المقدمات وجب أن تكون النتيجة بدورها صحيحة. وهناك صور معينة من الاستدلال القياسي Syllogistic inference – صاغ أرسطو معايير صدقه وبحثها – تنقل فيه من الحكم على الكل إلى الحكم على الجزء. ومن أمثلة هذا النوع من الاستدلال القياسي، ما يلي:

"كل إنسان فان"، "سقراط إنسان"، إذن سقراط فان".

وكشف لنا المثال السابق عن الطابع الفارغ للاستنباط، فلا يمكن أن تذكر النتيجة شيئاً أكثر مما ورد في المقدمات، وإنما هي تقتصر على الإفصاح عن محتوى معين موجود ضمناً في المقدمات، فهي تنزع الغلاف – إن جاز هذا التعبير – عن المضمون الذي كان مغلفاً في المقدمات[1].

إن قيمة الاستنباط لترجع إلى كونه فارغاً. ذلك لأن كون الاستنباط لا يضيف أي شيء إلى المقدمات، هو ذاته السبب الذي يتيح على الدوام تطبيقه دون خوف من أن يؤدي إلى الإخفاق. وبعبارة أدق، فليست النتيجة بأقل يقيناً من المقدمة. فالوظيفة المنطقية للاستنباط هي نقل الحقيقة من القضايا المعطاة إلى قضايا أخرى. ولكنه لا يستطيع أن يفعل أكثر من ذلك. فهو لا يستطيع أن يثبت الحقيقة التركيبية

(1) ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص 45.

إلا إذا كنا نعرف من قبل حقيقة تركيبية أخرى[1]. ومن الملاحظ أن مقدمي المثال السابق، وهما: "كل إنسان فان" و "سقراط إنسان" هما معا حقيقتان تجريبيتان، أي أنهما حقيقتان مستمدتان من الملاحظة – ومن ثمَّ فإن النتيجة، وهي: "سقراط فان" هي بدورها حقيقة تجريبية، وليس فيها من اليقين أكثر مما في المقدمتين.

وقد ظل الفلاسفة دائماً يحاولون الاهتداء إلى مقدمات من نوع أفضل، وهناك بالفعل مقدمات من هذا النوع، هي التي تقدمها لنا مبادئ المنطق. فالقول "أن كل شئ في هوية مع ذاته"، و"أن كل قضية إما صادقة أو كاذبة" هي مقدمات لا يتطرق إليها شك، ولكن عيبها أنها بدورها فارغة، فهي لا تذكر شيئاً عن العالَم الفيزيائي، وإنما هي قواعد نستخدمها في وصف العالَم الفيزيائي، دون أن تسهم بشيء في مضمون الوصف[2]. إن كل المعلومات التي تمدنا بها القضية القائلة: "كل شيء في العالم في هوية مع ذاته"، إنما تنحصر في تعريف يحدد شروط استخدام كلمة "الهوية" وإن ما نعرفه من القضية ليس صفة للأشياء، وإنما هو قاعدة لغوية. فالمنطق يصوغ قواعد اللغة – ولهذا كان المنطق تحليلياً وفارغاً[3].

ونود أن نوضح بمزيد من الدقة تلك الطبيعة التحليلية للمنطق، والسبب الذي يوصف المنطق من أجله بأنه فارغ. وبدايةً نقول أن المنطق يتصف بالصورية، فالصدق والكذب في علم المنطق صوريان، وليسا واقعيين أو تجريبيين، والصورية تعني مجرد الاتساق بين القضايا بعضها وبعض[4]. فما يهم رجل المنطق إنما هو العلاقات الكائنة بين أجزاء القضايا التي يستخدمها، وأجزاء الحجج المنطقية التي يقوم بعملها[5]. وبعبارة أخرى، فإن الصور والروابط التي تقوم بينها، بصرف النظر

(1) المرجع السابق، الموضع نفسه.
(2) المرجع السابق، الموضع نفسه.
(3) المرجع السابق، ص 196.
(4) د. نازلي إسماعيل حسين، المنطق الحديث، القاهرة، 1982، ص 225.
(5) د. محمد مهران، مقدمة في المنطق الرمزي، القاهرة، دار الثقافة للطباعة والنشر، 1978، ص1.

عن أي "مادة" يمكن أن تتجسد فيها – هي الركيزة الأساسية في الدراسة المنطقية. ولعل هذا هو السبب الذي دفع بعض الباحثين إلى تعريف المنطق بأنه "علم الصور الخالصة" أو "علم يبحث في صورة الفكر" أو هو "تحليل لصور الفكر"[1]. وبجانب الصورية، فإن المنطق يتصف أيضاً بالضرورة والفراغ، وهما صفتان متلازمتان، وهما معاً تؤلفان الطابع التحليلي للمنطق، أو صفة تحصيل الحاصل فيه. فكل العبارات المنطقية البحتة تحصيل حاصل، وهي لا تقول شيئاً، وبالتالي فإن ما تنبئنا به لا يزيد ولا ينقص عما ينبئنا به تحصيل الحاصل الآتي: "غداً ستمطر السماء أو لا تمطر"[2].

وقد كانت الرياضة والمنطق تاريخياً نوعين من الدراسة متميزين تماماً، فقد ارتبطت الرياضة بالعلم، والمنطق باللغة اليونانية. ولكن كليهما تطور في الأزمنة الحديثة، فأصبح المنطق أكثر رياضياً، والرياضة أكثر منطقية، مما ترتب عليه استحالة وضع خط فاصل بينهما، إذ الواقع أن الاثنين – كما يؤكد "رسل" – شيء واحد. والخلاف بينهما كالخلاف بين الصبي والرجل، فالمنطق شباب الرياضة، والرياضيات تمثل طور الرجولة للمنطق[3]. وبإرجاع "رسل" الرياضة إلى المنطق على هذا النحو، فقد أكمل تطوراً بدأ بالتغيير الذي طرأ على الهندسة، وهو التغيير الذي وصفه ريشنباخ[4] بأنه فضاء على المعرفة التركيبية القبلية. ذلك لأن "كانط" كان يعتقد أن الحساب، لا الهندسة فقط، له طبيعة تركيبية قبلية، ولكن "رسل" أوضح، بإثباته أن أساسيات الحساب يمكن أن تستمد من المنطق الخالص، أن الضرورة الرياضية ذات طبيعة تحليلية. فليس ثمَّة عنصر تركيبي قبلي في الرياضيات.

(1) المرجع السابق، صفحات 1 – 2.
(2) ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، صفحات 196 – 197.
(3) "رسل"، مقدمة للفلسفة الرياضية، ص 308.
(4) ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، الموضع نفسه.

ولقد أثار رأي "رسل" في الطابع التحليلي للرياضيات اهتماماً عظيماً، وأبدى بعض الرياضيين نفوراً من ذلك التفسير الذي يقدمه "رسل" لعلمهم، والذي لا تختلف فيه النظريات الرياضية، من حيث فراغها، عن المبادئ المنطقية. ولكن هذا الحكم يكشف عن سوء فهم لطبيعة المنطق: إذ أن وصف الرياضيات بأنها تحليلية لا ينطوي على أي إقلال من شأنها، بل إن فائدة التفكير الرياضي ذاتها إنما تستمد من طبيعته التحليلية، فكون النظريات الرياضية فارغة، هو ذاته الذي يجعلها مضمونة على نحو مطلق، ويسمح باستخدامها في العلوم الطبيعية. ولكن لا يمكن تكذيب أية نتيجة علمية باستخدام الرياضة، لأن الرياضة لا تستطيع أن تضيف إلى العلم مضموناً خفياً لم يتم إثباته. ومع ذلك فالقول إن العلاقات الرياضية فارغة لا يعني أن من السهل الاهتداء إليها. فكشف العلاقات الفارغة يمكن أن يكون عملاً شديد الصعوبة، وأن مقدار الجهد والبراعة اللازمين في الرياضة دليل على الأهمية البالغة للبحث الرياضي[1].

(1) المرجع السابق، ص 197.

(3)

الاستقراء عند أرسطو

الاستقراء هو أداة المنهج العلمي الذي يرمي إلى كشف شيء جديد، أي شيء يزيد عن كونه مجرد تلخيص للملاحظات السابقة. فالاستدلال الاستقرائي هو أداة المعرفة التنبوئية[1]. ولقد كان أرسطو أول من استخدم كلمة استقراء Induction، والكلمة اليونانية التي يشير بها أرسطو إلى "الاستقراء" تعني "مؤد إلى" Leading to، ولكن الاشتقاق غير معروف[2]. فيرى البعض أنه حين استخدم أرسطو الكلمة في كتبه كان يعني ما يؤدي بالطالب إلى الانتقال من الجزئي إلى الكلي، ويرى البعض الآخر أن أرسطو كان يعني إيراد الأمثلة التي تقوم دليلاً على صدق نتيجة عامة[3]. وعلى الرغم من أن أرسطو ليست لديه نظرية في الاستقراء مرتبطة بالاحتمال، فإنه من المفيد عرض آراءه في أنواع الاستقراء كما توصل إليها[4].

ومعنى الاستقراء عند أرسطو، هو إقامة البرهان على صدق قضية كلية بالرجوع إلى أمثلة جزئية تؤيدها[5]. ولنترك لأرسطو الكلام عن ذلك: "... وأما الاستقراء فهو الطريق من الأمور الجزئية إلى الأمر الكلي. مثال ذلك أنه إن كان الربان الحاذق هو الأفضل، فالأمر كذلك في الفارس، فيصير بالجملة الحاذق في كل

---

(1) المرجع السابق، ص 202.

(2) د. محمود فهمي زيدان، الاستقراء والمنهج العلمي، ص 27.
وأيضاً: Kneale, W., Probability and Induction, P. 24.

(3) المرجع السابق، الموضع نفسه..

(4) Kneale, W., Probability and Induction, P. 24

(5) د. زكي نجيب محمود، المنطق الوضعي، جـ2، ص 156.

واحد من الصنائع هو الأفضل. والاستقراء هو أكثر إقناعاً وأبيّن وأعرّف في الحس، وهو مشترك للجمهور..."[1]. ولنسارع بالقول إن أرسطو قد جعل الأنواع Species لا الحالات الفردية موضوعات للعلم. فالاستدلال الاستقرائي طبقاً لتصور أرسطو يحتوي على أنواع وأجناس لا على أفراد[2].

ويميز أرسطو بين القياس والاستقراء، فيقول: "... إن تصديقنا بالأشياء كلها إما أن يكون بالقياس وإما بالاستقراء. والاستقراء هو أن يبرهن بأحد الطرفين أن الطرف الآخر في الواسطة موجود. ومثال ذلك أن تكون واسطة أ – ج هي ب – وأن تبين بـ جـ– أن أ– موجود في ب–، لأن على هذا النحو يعمل الاستقراء..."[3]. ويقول أيضاً: "وينبغي أن نعلم أن الاستقراء ينتج أبداً المقدمة الأولى التي لا واسطة لها، لأن الأشياء التي بها واسطة، بالواسطة يكون قياسها. أما الأشياء التي لا واسطة لها فإن بيانها يكون بالاستقراء. والاستقراء من جهة يعارض القياس، لأن القياس بالواسطة يبين وجود الطرف الأكبر في الأصغر، وأما بالاستقراء فيبين بالطرف الأصغر وجود الأكبر في الأوسط.. ."[4].

كما أن الاستقراء عند أرسطو يعتمد على التجربة، أي على الحس، ويقول في ذلك: "... وظاهر أيضاً أنه إن فقدنا حساً ما فقد يجب ضرورة أن نفقد علماً ما لا يمكننا أن نتناوله. إذ كنا إنما نتعلم إما بالاستقراء، وإما بالبرهان. فالبرهان هو من المقدمات الكلية، والاستقراء هو من الجزئية. ولا يمكننا أن نعلم الكلي إلا بالاستقراء، وإلا فما الأشياء التي توجد في الذهن على الإطلاق إن قصد الإنسان إلى

(1) أرسطو، كتاب الطوبيقا، نقله إلى العربية أبو عثمان الدمشقي، تقديم وتحقيق د. عبد الرحمن بدوي، ضمن كتاب "منطق أرسطو"، الجزء الثاني، الكويت، وكالة المطبوعات، 1980، ص 507.

(2) Pap, Arthur, An Introduction to the Philosophy of Science, p. 141.

(3) أرسطو، التحليلات الأولى، المقالة الثانية، ص 307.

(4) المرجع السابق، ص 308.

أن يوضح من أمرها أنها موجودة لو أخذ واحد من الأجناس إنما يوضحها بالاستقراء، وإن كانت غير مفارقة أو كانت حالها غير تلك الحال، ولا أيضاً يمكننا أن نستقرئ إذا لم يكن ثمَّة حس: لأن الحس هو للأشياء الجزئية، لأنه لا يستخلص من الكليات بدون الاستقراء ولا يستخلص بالاستقراء بدون الإحساس. فالعلم هو بالكلي"[1].

وللاستقراء عن أرسطو أكثر من معنى، سنقتصر هنا على ذكر معنيين منها، هما:

الاستقراء التام (أو الكامل).

الاستقراء الحدسي.

أولاً – الاستقراء التام:

يسمى الاستقراء تاماً حين نحصي كل الأمثلة الجزئية في مقدمات تنتهي بنا إلى نتيجة عامة تندرج تحتها كل تلك الأمثلة. وها هو المثل الذي ضربه أرسطو نفسه:

"... أ- طويل العمر، و ب- قليل المرارة، و جـ- الجزئيات الطويلة الأعمار: كالإنسان والفرس والبغل. فـ أ- موجود في كل جـ-، لأن كل قليل المرارة فهو طويل العمر، و ب- الواسطة، فإنه يجب، لا محالة، أن تكون أ- موجودة في كل ب-... "[2]. ويمكن صياغة هذا المثال على النحو التالي:

الإنسان والفرس والبغل طويل العمر

الإنسان والفرس والبغل هي كل الحيوانات قليلة المرارة.

كل الحيوانات قليلة المرارة طويلة العمر

(1) أرسطو، التحليلات الثانية، "كتاب البرهان"، المقالة الأولى، نقلها إلى العربية أبو بشر متى بن يونس، ص 385.

(2) أرسطو، التحليلات الأولى، المقالة الثانية، ص 307.

وقد آمن المنطق الأرسطي بالاستقراء التام، وأكد قيمته المطلقة من الناحية المنطقية، وكونه على مستوى الطريقة القياسية في الاستنباط. فكما أن البرهنة بطريقة قياسية على ثبوت المحمول للموضوع (أي ثبوت الحد الأكبر للحد الأصغر بواسطة الحد الأوسط) تؤدي إلى اليقين بأن هذه المحمولات ثابتة للموضوع، كذلك أيضاً البرهنة على ثبوت المحمول للموضوع عن طريق استقراء جميع أفراد ذلك الموضوع[1]. فإنها تعطي نفس الدرجة من اليقين المنطقي التي يعطيها القياس.

بل إن أرسطو قد اعتبر هذا الاستقراء هو الأساس للتعرف على المقدمات الأولى التي يبدأ منها تكوين الأقيسة. فإن هذه المقدمات الرئيسية التي ترتكز عليها مجموع الأقيسة، لا يمكن التعرف عليها عن طريق القياس، بل الطريق الوحيد لمعرفتها هو الاستقراء التام، لأننا عن طريق القياس إنما نبرهن على ثبوت المحمول للموضوع، أي الحد الأكبر للحد الأصغر بواسطة الحد الأوسط، الذي هو بدوره محمول للأصغر، وموضوع للأكبر. وإذا حاولنا أن نبرهن قياسياً على ثبوت الحد الأكبر للأوسط، أو الأوسط للأصغر فلابد لنا أن نظفر بالحد الأوسط بينهما. وهكذا حتى نصل في تسلسل متصاعد إلى المقدمات الأولية التي يثبت فيها المحمول للموضوع بذاته، وبدون وسيط بينهما. وفي هذه المقدمات لا يمكن أن نستخدم القياس في البرهنة على ثبوت المحمول للموضوع، لأن القياس يتطلب وسيطاً بينهما، ولا وسيط بين الموضوع والمحمول في هذه المقدمات. فالطريق الوحيد الممكن افتراضه في رأي أرسطو للبرهنة على هذه المقدمات هو الاستقراء التام[2].

ولم يحتفظ الاستقراء التام بعد ذلك في المنطق الأرسطي بمركزه الرئيسي، كأساس للمقدمات الأولية للقياس، غير أنه احتفظ بوصفه دليلاً منطقياً مؤكداً[3].

---

(1) محمد باقر الصدر، الأسس المنطقية للاستقراء، بيروت، دار التعاون للمطبوعات، الطبعة الثانية، 1977، ص 15.

(2) المرجع السابق، صفحات 15 – 16.

(3) المرجع السابق، ص 17.

(4)

نقد موقف أرسطو من الاستقراء التام

1- الاستقراء التام ليس استدلالاً استقرائياً، بل هو لون من ألوان الاستنباط تكون نتيجته مساوية للمقدمات. ويكفي مبدأ عدم التناقض لتبرير استنتاج النتيجة منه[1]. ولذا يقترح بعض الباحثين تسميته باسم "الاستقراء القياسي".

2- تتضمن كلية مقدمات الاستقراء التام صعوبات مستحيلة الحل، فهناك استحالة عملية ومنطقية في إحصاء جميع الجزئيات (التي هي أنواع) إحصاءً تاماً. فيستحيل أولاً أخذ "الجزئيات" هنا بمعنى "الأفراد" لكي نحصيها، إذ حتى لو استطعنا بقدرة خارقة أن نستقصي الإنسان الموجود الآن فرداً فرداً لنعلم أن الإنسان طويل العمر، وأنه قليل المرارة، فماذا نحن صانعون بالإنسان الذي مضى والإنسان الذي لم يولد بعد؟ هناك استحالة منطقية في القيام بهذا الإحصاء التام، لأن من التناقض إحصاء الأفراد الذين ينتمون إلى "نوع" عدد أفراده لا متناه، يكوِّن عدداً لا متناهياً من الأفراد[2].

3- لكن أرسطو يقصد "بالجزئيات" الأنواع لا الأفراد –كما سبق أن ذكرنا– فيكفي عينة من الإنسان، نرى أنها طويلة العمر وأنها قليلة المرارة، لنحكم على الإنسان كله بهاتين الصفتين حكماً يأتينا بالحدس الصادق، لا بالاستقصاء. وفعلنا ذلك في حالة الفرس والبغل، وبعدئذ يأتي دور الاستقصاء المقصود، وهو أن نحصي الأنواع كلها إحصاءً تاماً في الحكم الذي نريد أن نصل إليه في النتيجة حتى نضمن يقين تلك النتيجة،

(1) المرجع السابق، الموضع نفسه.
(2) د. محمود زيدان، الاستقراء والمنهج العلمي، ص 29.

غير أن الاعتراض نفسه الذي أقمناه في حالة الأفراد نقيمه الآن في حالة الأنواع: فمن ذا أدرانا أن قائمة الأنواع التي لاحظنا أنها طويلة العمر، هي كل ما هنالك من أنواع من هذا القبيل، في الحاضر والماضي وفي المستقبل على السواء؟[1].

4- وهناك مأخذ آخر يؤخذ على الاستقراء التام عند أرسطو، وهو أنه حتى لو وفّق في حصر الجزئيات جميعاً في مقدماته، لما بقي هناك استدلال نستدله بالنسبة إلى شيء نصادفه، فأفرض مثلاً أن النتيجة التي أصل إليها بالعملية الاستقرائية هي:

"كل مادة تتعرض للجاذبية"، ثم افرض أنني لم استبح لنفسي أن أحكم هذا الحكم في النتيجة إلا بعد أن استقصيت ذلك في كل أجزاء المادة؟ ولنرمز لعينات المادة التي بحثناها ووجدنا أنها معرضة للجاذبية بالرمز س1، س2، س3 0000 سن، فسيكون استدلالي على النحو التالي:

س1، س2، س3،.. .. سن معرضة للجاذبية.

س1، س2، س3،.. .. سن هي كل أجزاء المادة.

∴ كل المادة معرضة للجاذبية

فإذا صادفني حجر مثلاً، عرفت أنه معرض للجاذبية، لا لأني أستدل حكماً جديداً، بل لأن الحجر قد سبق ذكره في المقدمات، وإلا لما كان استقصاء الأمثلة في المقدمات كاملاً. إنما يكون الاستدلال حين يصادفني شيء لم أكن قد بحثته بذاته ضمن الأمثلة التي أدت بي إلى النتيجة، فاستدل أن الحكم الذي في النتيجة لابد أنه منطبق عليه هو أيضاً، بالرغم من أني لم أكن بحثته[2].

وهذا الاعتراض الأخير يمكن الجواب عليه من وجهة نظر المنطق الأرسطي:

---

(1) د. زكي نجيب محمود، المنطق الوضعي، الجزء الثاني، ص 160.
(2) المرجع السابق، ص 16.

لأن أرسطو حين جعل الاستقراء التام دليلاً، لم يكن يحاول الاستدلال به على أن هذا الحجر أو ذاك يتعرض للجاذبية، بل على أن كل أجزاء المادة تتعرض للجاذبية، فقد رأينا في نص متقدم لأرسطو أنه يميز بين القياس والاستقراء، فيرى أن القياس دليل على ثبوت الحد الأكبر للحد الأصغر بواسطة الحد الأوسط، وأن الاستقراء دليل على ثبوت الحد الأكبر للأوسط بواسطة الحد الأصغر. وعلى ضوء هذا التمييز من جانب أرسطو بين القياس والاستقراء نستطيع أن نعرف أن النتيجة التي يراد في الاعتراض تحميلها على الاستقراء التام، هي: أن هذا الحجر أو ذاك يتعرض للجاذبية، ليست نتيجة مستدلة استقرائياً عند أرسطو، بل هي مستدلة قياسياً. فنحن حين نستعمل القياس نقول: (هذا الحجر مادة وكل مادة تتعرض للجاذبية، إذن هذا الحجر يتعرض للجاذبية، وبذلك نكون قد أثبتنا الحد الأكبر (وهو التعرض للجاذبية) للحد الأصغر (وهو هذا الحجر) يتوسط الحد الأوسط (وهو كونه مادة). وأما الاستقراء فيستعمله أرسطو كما يلي:

هذه الأفراد تتعرض للجاذبية

وهذه الأفراد هي كل أجزاء المادة.

∴ كل أجزاء المادة تتعرض للجاذبية.

هذا يعني أن النتيجة المستدل عليها بالاستقراء هي: أن كل أجزاء المادة تتعرض للجاذبية، لا أن هذا الحجر أو ذاك يتعرض للجاذبية[1].

5- لقد تضمن الاعتراض السابق أن الاستقراء التام غير ممكن، وذلك في حدود المثال الذي ضربه أرسطو، وهذا لا يعني أن الاستقراء التام غير ممكن بأية حال، وإنما يعني أنه غير ممكن فقط حين تدل مقدماته على جنس ذي عدد لا متناه

(1) محمد باقر الصدر، الأسس المنطقية للاستقراء، صفحات 22 – 23.
وأيضا: د. محمد مهران، د. حسن عبد الحميد، في فلسفة العلوم ومناهج البحث، صفحات 186 – 187.

من الأنواع، أو على نوع ذي عدد لا متناه من الأفراد. ولكن الاستقراء التام استدلال مقبول ولا غبار عليه حين تدل مقدماته على أجناس أنواعها متناهية العدد أو على أنواع عدد أفرادها متناهي. إن خطأ أرسطو، بعبارة أخرى، لا يكمن في فساد الاستدلال، وإنما في فساد المثال[1].

هناك أجناس وأنواع يمكن حصر كل ما يندرج تحتها من أنواع أو أفراد. ونسوق هنا نوعين من الأمثلة: مثال من موضوعات الرياضة، وآخر من موضوعات الإدراك الحسي:

المثال الأول: ينقسم المثلث من حيث تساوي أضلاعه أو عدم تساويها إلى متساوي الساقين أو مساوي الأضلاع أو مختلف الأضلاع، إذ لا يوجد نوع رابع من المثلثات من هذه الجهة، وبذا يمكننا أن نقرر بيقين أن أي مثلث كائناً ما كان رأينا أو نراه أو سوف نراه، يمكن أن يصبح حالة جزئية تندرج تحت واحد من تلك الأنواع الثلاثة[2].

المثال الثاني: يوجد على سطح الأرض عدد من الأنهار التي يمكن حصرها، فإذا قلنا إن نهر النيل عذب المياه، ونهري دجلة والفرات عذبا المياه، ونهر الراين عذب المياه، ونهر المسيسبي عذب المياه... إلى آخر الأنهار الموجودة على سطح الأرض، لكن نهر النيل ونهري دجلة والفرات ونهر الراين ونهر المسيسبي... إلخ، هي كل الأنهار الموجودة على سطح الأرض. إذاً كل الأنهار الموجودة على سطح الأرض عذبة المياه.

في هذه الأمثلة للاستقراء التام، نجد المقدمات إحصاءً تاماً، والنتيجة كلية ضرورية لازمة عن المقدمات، وهو ما هدف إليه أرسطو.

6- من الممكن أن نجعل الاستقراء التام استدلالاً معقولاً كما أوضحنا في الفقرة السابقة، وأن نجعل فيه الخصائص التي أرادها أرسطو له، مثل استناد المقدمات إلى إحصاء كامل لمضمونها وكلية النتيجة وضرورتها، ولكنا نلاحظ حينئذ

---

(1) د. محمود فهمي زيدان، الاستقراء والمنهج العلمي، ص 31.

(2) المرجع السابق، الموضع نفسه.

أنه يمكن أن يوجه إلى الاستقراء التام نفس النقد الذي يوجه إلى القياس، وهو أن نتيجته لا تحتوي على ما هو أكثر مما كان موجوداً في المقدمات. وقد أشرنا من قبل أن ذلك الاستقراء سمي بالاستقراء القياسي، ومن ثم يحسن أن نسميه الاستقراء التلخيصي Summary induction بدلاً من الاستقراء التام[1].

أما وقد ظهر هذا العيب في الاستقراء، كما تصوره أرسطو، فلم يسلم من نقد المناطقة المحدثين، فقد أعلن "جون ستيورت مل" أنه ليس باستقراء على الإطلاق، حيث أنه مجرد تلخيص لما سبق لنا معرفته، وأنه لم يأت بجديد في نتيجته، وكان "مل" قد فهم الاستقراء على أنه الاستدلال من معلوم إلى مجهول – كما سنوضح ذلك عندما نأتي للحديث عن الاستقراء عند "مل" – ولا شك أن في نقد "مل" بعض الوجاهة، ولكن ينبغي ألا نحرم هذا الاستدلال من أية قيمة، فلا زالت له قيمة كبرى[2]. لأننا نستخدمه في حياتنا اليومية والعلمية على السواء. ونخلص من ذلك إلى أن للاستقراء التلخيصي (الاستقراء التام) قيمة كبرى، ولكنا نوافق "مل" وأتباعه على أن ليس له قيمة في الكشف عن الجديد. ليس له قيمة كاستدلال نصل منه إلى قانون تجريبي في العلوم الطبيعية[3].

7- إن أرسطو لم يلتزم في تطبيق الاستقراء (التام)، بالمعنى الذي حدده في تعريفه إياه، من ضرورة الاعتماد على التجربة الحسية في معرفة الجزئيات التي تعتبر شواهد على صحة الحكم الكلي، وذلك في قوله سالف الذكر أننا لا نستطيع أن نستقرئ إذا لم يكن ثمَّة حس: لأن الحس هو للأشياء الجزئية، وأن الاستقراء هو الطريق من الأمور الجزئية إلى الأمور الكلية[4].

---

(1) المرجع السابق، ص 32.
(2) المرجع السابق، الموضع نفسه.
(3) المرجع السابق، ص 33.
(4) د. عزمي إسلام، مقدمة لفلسفة العلوم – الفيزيائية والرياضية، القاهرة، الطبعة الأولى، 1977، ص 58.

وهناك انتقادات أخرى كثيرة على الموقف الأرسطي بالنسبة للاستقراء التام، يكفينا هنا ما ذكرناه. أما ما يسمى بالاستقراء الحدسي فلا يبدو أنه قد لعب عند أرسطو دوراً بارزاً، ولكنه قد أشار إلى الطفرة التي تحدث في هذا الاستقراء من الخاص إلى العام، أي من الحكم على الجزئيات إلى الحكم على كل الجزئيات المشابهة. ويبدو أن هذا الانتقال عنده إنما يكون عن طريق الحدس، فإذا قمت بدراسة عينة من الجزئيات لكان الحدس الصادق كفيلا بنقلي من هذه الأحكام الجزئية إلى حكم عام على جميع الجزئيات المشابهة لتلك الجزئيات حتى ولو لم يكن قد سبق لي بحثها[1]

ثانياً: الاستقراء الحدسي[*]:

لم يستخدم أرسطو عبارة "الاستقراء الحدسي"، هذه العبارة من وضع جونسون[2] Johnson. أما ما نسميه بالاستقراء الحدسي فكان يشير إليه أرسطو بكلمة "استقراء" فقط، لكن بمعنى مختلف عما أسماه هو الاستقراء التام. والسبب الذي من أجله اقترح جونسون كلمة "حدس" للدلالة على هذا النوع من الاستقراء هو أن أرسطو كان يرى أن ذلك النوع يوصلنا إلى الحقائق الضرورية بحدس عقلي أو أن العقل Nous يدركها إدراكاً مباشراً[3].

والاستقراء الحدسي Intuitive induction يعني به أرسطو طريقة البرهنة على

(1) د. محمد مهران، و د. حسن عبد الحميد، في فلسفة العلوم ومناهج البحث، ص 187.

(*) يطلق بعض الباحثين العرب (محمد باقر الصدر، في كتابه الأسس المنطقية للاستقراء) على هذا النوع من الاستقراء اسم "الاستقراء الناقص"، ولقد تبعه في ذلك كل من الدكتور محمد مهران، والدكتور حسن عبد الحميد، في كتابهما: (في فلسفة العلوم ومناهج البحث). أما الدكتور محمود قاسم فيذكر في كتابه (المنطق الحديث ومناهج البحث، صفحات 63 – 64) أن المناطقة قد اصطلحوا على تسمية – هذا النوع من الاستقراء – باسم الاستقراء الناقص، ويبدو أنه يقصد المناطقة المسلمين، ومع هذا فهو يطلق عليه "الاستقراء القائم على التعميم" بدلا من "الاستقراء الناقص". وقد لزم التنويه.

(2) Johnson, W.E., Logic, Cambridge University Press, 1921.

نقلاً عن: د. محمود فهمي زيدان، الاستقراء والمنهج العلمي، ص 35.

(3) المرجع السابق، الموضع نفسه.

قضية كلية بالرجوع إلى مثال واحد، أو الاستشهاد بحالة جزئية واحدة، وليس بالاستقصاء أو حصر جميع الحالات. فلو أردنا البرهنة على صدق القضية الكلية القائلة بأن (كل ما هو مادي ممتد) لاكتفينا بمثال واحد لشئ يتصف بأنه مادي، وبأنه ممتد في الوقت ذاته[1]، بحيث نستطيع بطريقة حدسية أن ندرك مباشرة العلاقة الضرورية التي تربط بين صفتي المادية والامتداد بالنسبة للأشياء، أي بين كونها مادية وكونها ممتدة.

وهكذا يصبح الاستقراء الحدسي عند أرسطو نوعاً من الاستبصار Insight، أو نوعاً من القدرة على رؤية ما هو أساسي Essential في معطيات التجربة الحسية[2]. ومن هنا قيل أن في الاستقراء الحدسي نقلة أو طفرة، تتمثل في الانتقال من الخاص إلى العام[3]، وأكبر الظن أننا إذا طرحنا مشكلة هذه الطفرة في الاستدلال الاستقرائي من الخاص إلى العام على الإنسان العادي، فسوف يشرح أفكاره عن الطريقة التي يتم بها الاستدلال الاستقرائي، بما يلي: إننا نواجه في الاستقراء ظاهرتين تقترنان في كل التجارب التي شملها الاستقراء، من قبيل الحرارة والتمدد، وما دام التمدد في الحديد ينشأ من سبب في الطبيعة، فمن الطبيعي أن نستنتج من الاقتران المستمر بين التمدد والحرارة في تجاربنا العديدة: إن الحرارة هي السبب في التمدد، وإذا كانت الحرارة هي سبب التمدد، فمن حقنا أن نؤكد على سبيل التعميم أنه كلما وجدت الحرارة في الحديد ظهر فيه التمدد، لأن كل ظاهرة توجد دائماً عند وجود سببها[4].

وبهذه الصورة يقدم لنا الرجل العادي تبريراً لهذا التعميم الاستقرائي الذي نصل إليه، ويكون هذا التبرير حلاً مقنعاً لمشكلة النقلة أو الطفرة التي تحدث في الاستقراء الحدسي، من وجهة النظر العادية، ولكن التفكير المنطقي المتعمق قد لا

---

(1) د. عزمي إسلام، مقدمة لفلسفة العلوم، ص 57.

(2) المرجع السابق، ص 58.

(3) د. محمد مهران، د. حسن عبد الحميد، في فلسفة العلوم ومناهج البحث، ص 187.

(4) د. محمد باقر الصدر، الأسس المنطقية للاستقراء، ص 26.

يوافق تماماً على مثل هذا الحل السهل لمشكلة التعميم أو الطفرة[1]. وسنثير هنا عدة مشكلات، أهمها ما يلي:

1- لابد للاستقراء هنا أن يقدم لنا بوضوح إثباتاً لما يمكن أن نسميه "السببية العامة"، أعني أن يقدم لنا دليلاً على أن لكل ظاهرة طبيعية سبباً. إذ بدون ذلك قد يكون تمدد الحديد، مثلاً، قد حدث بشكل تلقائي وبدون سبب. وبالتالي فليس من الضروري أن يتكرر مرة أخرى مع قطع الحديد.

2- أن مبدأ السببية العامة لا يقدم الدليل على أن الحرارة هي السبب في تمدد الحديد، وهنا كان لابد للاستقراء أن يثبت أن الحرارة هي سبب هذا التمدد، إذ قد لا تكون الحرارة هي السبب في التمدد، ولكن قد يكون وجودها أثناء التمدد قد حدث بمحض المصادفة، وما دام من الممكن أن يحدث الاقتران بالصدفة، فليس هناك ما يمنع من أن يكون كذلك مهما تعددت مرات الاقتران، وعلى ذلك لابد أن يقدم الاستقراء الدليل على أن الحرارة هي بالفعل سبب تمدد الحديد، ويمكن أن نطلق على ذلك اسم "السببية الخاصة".

3- لابد للاستقراء من إثبات أن الاقتران الذي حدث بين الحرارة وتمدد الحديد، ذلك الاقتران الذي أتاح لنا القول بأن الحرارة سبب التمدد – سيكون صادقاً في المستقبل لأننا بدون ذلك البعد الزماني لا نستطيع أن نصل إلى أن التعميم يكون صالحاً لتفسير الظاهرة موضع البحث، فلا نستطيع بدون ذلك أن نقول قضية مثل "كلما وجد كذا وجد كذا وكذا"[2].

هذه هي أهم المشكلات التي تظهر عند محاولة تفسير الاستقراء الحدسي، وتبرير الطفرة التي يستبطنها، وسوف نعرف فيما بعد موقف المناطقة المحدثين والمعاصرين

---

(1) المرجع السابق، صفحات، 26 – 27.
(2) المرجع السابق، صفحات 28 – 29.
وأيضاً: د. محمد مهران، د. حسن عبد الحميد، في فلسفة العلوم ومناهج البحث، ص 190.

من هذه المشكلات، وما نريد أن نعرفه الآن هو موقف أرسطو من هذه المشكلات.

فيما يتعلق بالمشكلة الأولى وهي "مشكلة السببية العامة"، فلقد تغلب أرسطو على هذه المشكلة بالتسليم بوجود مبادئ عقلية قبلية، ومبدأ السببية العامة، القائل: "بأن كل ما يحدث في الكون لابد أن يكون له سبب" هو أحد هذه المبادئ القبلية، إذ أن هذا المبدأ يقرر أن الظواهر الطبيعية التي نقوم ببحثها عن طريق الاستقراء لابد أن تكون مرتبطة بسبب من الأسباب.

وبالنسبة إلى المشكلة الثالثة، فإن الفلسفة العقلية التي ينتمي إليها أرسطو تؤمن بالقضية القائلة: (إن الحالات المتشابهة في الطبيعة تؤدي إلى نتائج متماثلة). وتعتقد الفلسفة الأرسطية أن هذه القضية عقلية مستقلة عن التجربة، ومستنبطة بطريقة برهانية من مبدأ السببية.

لهذا لا يجد المنطق الأرسطي أمامه سوى المشكلة الثانية، والمتمثلة في التساؤل الآتي: كيف نستطيع أن نستدل على أن شيئاً ما سبب لشيء آخر، وذلك من مجرد اقتران الشيئين أو الظاهرتين، على الرغم من أن هناك احتمالاً بأن يكون هذا الاقتران مجرد صدفة وليس أمراً ضرورياً؟ وإذا كان ذلك محتملاً فليس من الضروري أن يتكرر اقتران إحدى الظاهرتين بالأخرى في المستقبل، وفي كل الحالات التي لم يشملها البحث[1].

ولقد اعترف المنطق الأرسطي بأن عملية الاستقراء وحدها لا تستطيع أن تتغلب على هذه المشكلة. وتثبت أحدى الظاهرتين المقترنتين خلال الاستقراء للأخرى، ولكنه حاول التغلب عليها عن طريق افتراض قضية عقلية قبلية، تنفي أن يكون اقتران الظاهرتين مجرد صدفة، لأن الصدفة لا تقع بشكل دائم. وبإضافة هذه القضية العقلية إلى عملية الاستقراء يتكامل الدليل الاستقرائي في رأي المنطق الأرسطي[2].

---

(1) المرجع السابق، الموضع نفسه.
(2) المرجع السابق، صفحات 29 – 30.

ولا يسعنا في نهاية هذا العرض لتصور الاستقراء عند أرسطو إلا أن نقول أنه على الرغم من أن منهج الاستقراء الأرسطي قد شابته عيوب ونقائص، فإنه مع هذا كان أول من تنبه إلى هذا المنهج، بل هو أول من استخدم هذا اللفظ، ويكفيه شرف التبشير بهذا المنهج.

(5)

الاستقراء عند بيكون

تقف فلسفة "فرنسيس بيكون Bacon (1561 – 1616)" بين العقلانية المجردة والتجريبية الخالصة، وكان كثيراً ما يردد: لا تفصلوا بين النظر والعمل، بل وحدوا بينهما[1]. إن المفكر التجريبي يشبه النملة التي تجمع قوتها وتختزنه. والمفكر العقلاني القطعي Dogmatic يشبه العنكبوت الذي ينسج خيوطه من المادة التي يستخرجها من جوفه، أما النحلة فهي تستخرج مادتها الأولى من رحيق الزهور في الحقول، وتحول هذا الرحيق إلى عسل حلو المذاق، وهي بذلك تكون في موقف وسط بين النملة والعنكبوت. والفلسفة الحقيقية – في رأي بيكون – تصنع مثل هذا العمل، وتعمل بنفس الصورة التي تعمل بها النحلة. وثروة الفكر هي في الجمع بين الملكتين: التجريبية والعقلية[2].

ويرفض بيكون التجريبية الخالصة، لأن الوقائع غير المرتبة لا تصنع العلم[3]. إذ أن العلم – كما يقول رسل – وإن كان يبدأ بدراسة الوقائع الجزئية، إلا أن معرفتنا التجريبية بهذه الوقائع لا تكفي لقيام العلم، لأن العلم لا يستقيم إلا إذا كشفنا عن القوانين العامة التي تكون هذه الوقائع الجزئية تطبيقاً لها[4]. فإذا كان التجريبيون

(1) د. نازلي إسماعيل حسين، الفلسفة الحديثة – رؤية جديدة، ص 197.
(2) المرجع السابق، صفحات 197 – 198.
(3) المرجع السابق، ص 198.
(4) Russell, B., Scientific Out lock, PP. 58 – 59.
نقلاً عن: الدكتور توفيق الطويل، في تراثنا العربي الإسلامي، هامش ص 15.

العلميون قد اكتشفوا بعض الحقائق فيجب أن نفيد منهم وننظم كل شئ على أسس جديدة. إن فرنسيس بيكون يدعو في الحقيقة إلى تجديد العقل بواسطة التجربة، حتى لا يتجمد العقل ويتحجر في مبادئ ثابتة قد تتجاوزها التجربة، وتثبت بطلانها. فالعقل يجب أن ينفتح على التجربة، وكان يقول: "توجد في السماء والأرض أشياء أكثر مما في كل الفلسفات"[1].

رأي بيكون أن العلم التجريبي يجب أن يستخدم الاستقراء، وأن يبدأ من الواقع ويظل وفيا للتجربة[2]. ويرجع إلى فرنسيس بيكون الفضل في تأكيد أهمية الاستدلال الاستقرائي للعلم التجريبي. ولقد اعترف بقصور الاستدلال الاستنباطي، وأكد أن المنطق الاستنباطي لا يمكنه أن يأتينا بالمناهج التي ننتقل بها من الوقائع الملاحظة إلى الحقائق العامة، وبالتالي إلى تنبؤات متعلقة بمزيد من الملاحظات. وعلى ذلك فليس في وسع المنطق الاستنباطي أن يضع نظرية للتنبؤ، ولابد من إكماله بمنطق استقرائي. ولقد كان المنطق الاستنباطي الذي عرفه بيكون، والذي ظل هو المنطق الاستنباطي الوحيد السائد طوال بضعة قرون، هو منطق أرسطو، وكان هذا المنطق قد نقل إلى أهل العلم في العصور الوسطى في مجموعة من الكتب تحمل اسم "الاورجانون" فقام بيكون بنشر كتاب يحمل اسم "الاورجانون الجديد" Novum Organum يتضمن منطقه الاستقرائي الذي وضعه في مقابل أورجانون أرسطو[3]، ويعد هذا الكتاب، من الوجهة التاريخية، أول محاولة لوضع منطق استقرائي[4]. وفي الاورجانون الجديد ثلاثة مواقف أساسية.

الموقف الأول: نقد بيكون لمنطق أرسطو

الموقف الثاني: عدم اكتفاء بيكون بنقد منطق أرسطو، بل هو ينقد أيضاً الأخطاء

(1) د. نازلي إسماعيل حسين، الفلسفة الحديثة، رؤية جديدة، ص 198.
(2) المرجع السابق، الموضع نفسه.
(3) ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص 82.
(4) المرجع السابق، الموضع نفسه.

الشائعة في العقل الإنساني عامة، والتي كثيراً ما وقفت حجر عثرة في سبيل البحث العلمي[1].

وهذان الموقفان هما بمثابة الجانب السلبي من منهجه الجديد.

الموقف الثالث: وضع بيكون لمنهج استقرائي جديد.

وهذا هو الجانب الإيجابي من منهجه.

ويمكن تلخيص نقد بيكون لمنطق أرسطو على النحو التالي:

إن المقصود بالمنطق هو أن يضع لنا المنهج السليم لاكتشاف قوانين العالَم الطبيعي، لكي يتيسر لنا أن نفهم ذلك العالم ونسيطر على قواه ونخضعه لإرادتنا، ومن ثمَّ يمكننا أن نفيد من القوانين العلمية فيما ينفع الفرد والجماعة، ولكن القياس الأرسطي لا يهتم بعالمنا الطبيعي هذا، إذ هو استدلال صوري لا يهمه سوى صحة الانتقال من مقدمات إلى نتائج تلزم عنها، سواء أكانت تلك المقدمات صادقة من حيث الواقع أم كاذبة[2]. لأن محك الصواب في القياس الصوري اتساق نتائجه مع مقدماته – كما سبق أن ذكرنا – وليس تطابقها مع العالم الخارجي، بل إن القياس لا يؤدي بالباحث إلى كشف معرفة جديدة، حتى مع افتراض أن مقدماته مطابقة للواقع، لأن نتائج القياس متضمنة على الدوام في مقدماته، فإذا سلمنا بالمقدمة التي تقول "أن جميع الناس عرضة للموت"، ثم أضفنا إلى هذا: "أن سقراط إنسان"، كنا على علم بأن سقراط هذا أحد الناس الذين وصفناهم في قضيتنا الأولى بأنهم عرضة للموت، وبهذا لا يكون في النتيجة التي ينتهي إليها قياسنا – وهي "سقراط عرضة للموت" – شئ جديد، هي تحصيل حاصل، لأن هذه النتيجة صيغة جديدة للتعبير عما سبقت معرفته. من هنا كان اتهام بيكون للقياس الصوري بالعقم

(1) د. نازلي إسماعيل حسين، الفلسفة الحديثة، ص 199.

(2) د. محمود فهمي زيدان، الاستقراء والمنهج العلمي، ص 62.

والإجداب[1]، فهو يفسّر لنا ما نعلمه، ولا يكشف لنا عما نجهله. لذا لا يصح منطق أرسطو أن يكون منطقاً للعلماء في الكشف عن قوانين الطبيعة.

(1) د. توفيق الطويل، جون ستيورت مل، القاهرة، دار المعارف، صفحات 131 – 132.

(6)

الأوهام الأربعة عند فرنسيس بيكون

آثر بيكون قبل أن يقيم منهجه الجديد، أن يزيل ركام المنهج القديم وأنقاضه، وما ركام القديم إلا أنواع من الخطأ، لو زلّ فيها الفكر، أدت به حتماً إلى الخطأ في النتائج التي ينتهي إليها بتفكيره[1]، وقد أطلق بيكون على تلك الأنواع من الخطأ اسم "الأوهام" أو "الأوثان" Idols، ولابد لنا أن نقول كلمة مختصرة فيها، قبل الانتقال إلى وصف الجانب الإيجابي من منهجه.

1- أوهام القبيلة (أو الجنس)

وهي أخطاء يقع فيها الإنسان بحكم طبيعته البشرية، أي هي خاصة بالجنس أو النوع الإنساني كله، ومتأصلة في تركيب العقل البشري، فتكون كالمرآة الزائفة التي تفسد الأشكال والصور. فالعقل لا يقبل إلا ما يوافق غروره، ولا يلتفت إلى التجارب التي لا ترضي هواه[2]، ويقفز إلى الأحكام العامة قبل التثبت من الأساس المأمون الذي يبرر لنا تعميم الحكم. هذا التسرع نقص بشري عام في الجنس كله. ولئن كان خليقاً بالرجل من سواد الناس أن يبرأ من مثل هذا النقص في أحكامه، فالعلماء أخلق بهذا في أبحاثهم. ومن تلك الأوهام أيضاً تعوّد الذهن البحث عن العلل الغائبة في العالَم الطبيعي[3]، ذلك لأن تصور علة لكل حادثة تصور قديم قدم الإنسانية. ولكن الإنسان لا يقنع بتعيين علة لكل حادثة، بل يريد أن ينتقل في

(1) د. زكي نجيب محمود، المنطق الوضعي، الجزء الثاني، ص 178.
(2) د. نازلي إسماعيل حسين، الفلسفة الحديثة، رؤية جديدة، ص 199.
(3) د. محمود فهمي زيدان، الاستقراء والمنهج العلمي، ص 63.

سلسلة العلل حتى يصل إلى علة أولى هي مقصد كل الحوادث. والواقع أن لذلك التصور أصوله في العقل الإنساني أكثر منه في العالم الطبيعي. يقصد بيكون أن الغائية هنا مصدرها إنساني، نلاحظها في خبراتنا السلوكية ونرتكب الخطأ حين نسقطها على الطبيعة. ومن أوهام القبيلة أيضاً إسقاط الرغبات الإنسانية على العالَم الطبيعي، فمثلا يميل الإنسان إلى تفسير الظواهر كلها بمجموعة قليلة من المبادئ الثابتة بدعوى البساطة متجاهلاً كثيراً من التفاصيل التي لها أهميتها البالغة في نظام الطبيعة[1].

2- أوهام الكهف

هذه أخطاء ليست عامة، وإنما تتنوع بتنوع الأفراد، وتختلف من فرد إلى آخر، فكل إنسان سجين كهفه، ولا يفكر إلا طبقاً لمزاجه الخاص، ويوائم بطريقة لا شعورية بين أحلامه الشخصية والوقائع التي يلاحظها، فواحد لا يرى إلا الفوارق بين الموجودات وآخر لا يدرك إلا الصفات المتشابهة[2]. وهذا يفضل الأشياء المعقدة والمركبة، وذاك يرجع كل شيء إلى البسائط. وكذلك الناس جميعاً، كل واحد منا يحكم على الأشياء طبقاً لطبيعته ومزاجه الخاص، وطبقا لتربيته وثقافته والمجتمع أو البيئة التي نشأ فيها[3]. وتؤدي أوهام الكهف إلى أضرار بالغة، من هذه الأضرار: فقدان النزاهة وسلامة الحكم.

3- أوهام السوق

وهي أخطر الأوهام جميعاً، والسوق هنا رمز إلى المكان الذي يتناول فيه الناس السلع بيعاً وشراء، والمقصود أن اللغة هي وسيلة ذلك التبادل. الأصل في اللغة أنها الوسيلة التي يتبادل بها الناس آراءهم وأفكارهم، ويحذرنا بيكون من خطر

(1) المرجع السابق، الموضع نفسه.
(2) د. نازلي إسماعيل حسين، الفلسفة الحديثة، رؤية جديدة، ص 200.
(3) المرجع السابق، الموضع نفسه.

استخدام اللغة في البحث العلمي استخداماً غير دقيق، فهو يرى أن اللغة في الأصل وسيلة التفاهم بين الناس في حياتهم اليومية، ومن ثم فالألفاظ لا تعرف مدلولاتها بكل دقة، ولسنا في حياتنا اليومية في حاجة لتلك الدقة، ولكن إذا استخدمنا تلك الألفاظ في الحياة العلمية ظهر قصورها[1]. فالناس تجتمع وتتفاهم بواسطة الكلام، والأسماء التي أطلقت على الأشياء، إنما هي تتناسب مع عقلية العامة والدهماء. ومن هنا كانت أكثر الكلمات غير دقيقة والعبارات غير سليمة، فتكون اللغة عقبة أمام العقل[2]. وكم من كلمات غامضة وكم من ألفاظ تسمي أشياء لا وجود لها[3]. ولذا يجب مراعاة الدقة فيما نستخدم من ألفاظ، وفيما نعطي تلك الألفاظ من معان.

4- أوهام المسرح

يقصد بيكون بأوهام المسرح خطأ النظريات الفاسدة التي سيطرت أو تسيطر على العقول لتنحرف عن الحقائق. وكان يشير بوجه خاص إلى النظريات الطبيعية والميتافيزيقية الإغريقية[4]. ولقد أسماها بيكون "أوهام المسرح" لأن الممثل الذي يقف على خشبة المسرح ينطق بكلام ليس من عنده، هو لا يعبر عن رأيه بقدر ما يعبر عن رأي من يتحدث بلسانه. ويفرق بيكون بين هذا النوع من الأوهام، وبين الأنواع الثلاثة الأخرى، فيقول: "إن أوهام المسرح ليست مفطورة في الإنسان، وهي مما يتسرب إلى عقله خلسة، لكنها تنطبع على العقل بوضوح، فيتوصل إليها العقل من المؤلفات الفلسفية وقواعد البرهنة العقلية[5].

---

(1) د. محمود فهمي زيدان، الاستقراء والمنهج العلمي، ص 64.
(2) د. نازلي إسماعيل حسين، الفلسفة الحديثة، رؤية جديدة، ص 200.
(3) المرجع السابق، الموضع نفسه.
(4) د. محمود فهمي زيدان، الاستقراء والمنهج العلمي، ص 64.
(5) د. عزمي إسلام، مقدمة لفلسفة العلوم الفيزيائية والرياضية، ص 81.

(7)

الجانب الإيجابي من منهج بيكون

تمثل نظرية الاستقراء عند فرنسيس بيكون، مرحلة هامة في تاريخ الفكر العلمي الحديث. وقد بدأ بدراسة الحالات الحدية والتجارب الفاصلة، كأساس للقوانين العلمية[1]. كما وجه عنايته إلى الحالات الشاذة والغريبة التي تفيد - من وجهة نظره - أكثر من عشرات المقالات، مثلاً عملية انعكاس الضوء على المنشور تفيدنا فائدة عظيمة في دراسة الألوان. ونستطيع أن نقول أن بيكون لا ينتمي إلى أصحاب النظرية الآلية في الكون ولا النظرية الديناميكية، بقدر ما ينتمي إلى أنصار التقدم العلمي والتجديد في مناهجه. ولذلك فكل ظاهرة طبيعية لها قيمتها في حد ذاتها بغض النظر عن المذاهب والنظريات العامة[2].

لقد رأى بيكون أن أهم وسيلة للكشف والاختراع هو الاستقراء الذي يقودنا من الوقائع الجزئية إلى التعميمات العامة[3]. والمبدأ الذي تقوم عليه نظرية بيكون في الاستقراء هو أنه لا يكفي للبرهنة على صحة التعميم (أي القانون) أن يأتي مؤيداً بحالات كثيرة وعديدة، إذ أن حالة واحدة معارضة (سلبية) تكفي لنقضه. فالحالات السلبية التي تنقض، هي عنده، أهم في البحث العلمي من الحالات الإيجابية المؤيدة[4]. ويعتقد بيكون أنه في وسعنا أن نتثبت – بطريق غير مباشر – من

---

(1) د. نازلي إسماعيل حسين، الفلسفة الحديثة، رؤية جديدة، ص 201.
(2) المرجع السابق، صفحات 201 – 202.
(3) المرجع السابق، الموضع نفسه.
(4) Kneale, W., Probability and Induction, P. 50.

صحة قوانين الطبيعة، التي يستحيل علينا أن نتثبت من صحتها بطريق مباشر، وذلك بواسطة فعالية الحالات السلبية، وهذا هو منهج الاستبعاد[1] The method of elimination، ويقصد بيكون بمنهج الاستبعاد معنيين:

المعنى الأول: ينبغي أن نستبعد القانون العام الذي توصلنا إليه وأيدته ملاحظات سابقة حين تظهر لنا ملاحظة أو حالة جزئية تتنافر والقانون (ونسميها حينئذ حالة سالبة) مهما تعددت الحالات المؤيدة[2] الموجبة.

المعنى الثاني: يمكننا أن نؤيد القانون العام ونؤكده بإثبات أن كل القوانين أو النظريات المناقضة أو المنافسة باطلة[3].

ويرتبط منهج الاستبعاد عند بيكون أتم ارتباط بنظريتين في معنى القانون العلمي:

أ – القانون العلمي تفسير لملاحظاتنا وتجاربنا، وإن التفسير هنا علّي. كان بيكون يعتقد أن مبدأ العلية مبدأ كلي، وكان يتخذه كمقدمة، ولم يحاول مناقشته أو البرهنة عليه. وبالرغم من هجوم بيكون اللاذع على منطق أرسطو وميتافيزيقاه إلا أنه قبل نظرية أرسطو في أن العلم الحق هو معرفة العلل، كما يسلم بتقسيم أرسطو للعلل إلى أربعة أنواع: علة مادية وعلة فاعلة وعلة غائية وعلة صورية. ولكنه يقول بأن البحث في العلل المادية والفاعلة والغائية لا يفيد العلم[4]. فالعلة الغائية لا تصح إلا في الأمور الإنسانية، أما العلل المادية والفاعلة فلا فائدة منها لأنها متغيرة، إنها مجرد أدوات لنقل الصورة Form. ويرى بيكون أن الغرض الأساسي من المعرفة الإنسانية ومن بحث الإنسان هو الكشف عن "الصورة"[5].

---

(1) Ibid., P. 50.

(2) د. محمود فهمي زيدان، الاستقراء والمنهج العلمي، ص 65.

(3) المرجع السابق، الموضع نفسه.

(4) المرجع السابق، ص 66.

(5) Kneale, W., Probability and Induction, P. 52.

ولكن، ما الذي يعنيه بيكون بالصورة؟ إن أقوال بيكون في الصورة غامضة، ولا تكشف عن تحديد دقيق لمعناها، يقول وليم نيل W. Kneale أن "الصورة" عند بيكون هي الطبيعة الطابعة (natura naturans) or (generating nature) أو هي العلة cause[1]. ولكن يبدو أن أحد المعاني التي يقصدها هو أن "الصورة" عنده تعني الطبيعة الخفية أو ما يمكن أن نسميه بالماهية[2]. فالقانون العلمي بهذا المعنى تفسير علّي لظاهرة ما، أو عدد من الظواهر، ويكشف عن "صورة" تلك الظواهر. وهذا ينقلنا إلى نظرية بيكون الثانية في معنى القانون.

ب – منهج الاستبعاد مرتبط عند بيكون بمبدأ الحتمية الكلية في العالم الطبيعي، كما هو مرتبط بمبدأ العلية الكلية. والحتمية الكلية هي القول بأن كل حادثة في الطبيعة تحددها حادثة أو سلسلة من الحوادث سابقة عليها، بحيث نقول: ما كان ينبغي أن تحدث حادثة ما لو أن تلك السلسلة السابقة عليها لم تحدث. ولعل الاعتقاد بالحتمية هو الذي وجه بيكون نحو منهج الاستبعاد، لأن العالم الحتمي تسيره قوانين ثابتة، والعالم الحتمي لا توجد فيه حوادث تعصي تلك القوانين.

الجداول أو القوائم التي وضعها بيكون:

يرى بيكون أن المرحلة التالية لملاحظة الوقائع المراد بحثها أو إخضاعها للتجربة هي مرحلة تصنيفها أو تبويبها في قوائم. وهذه القوائم التي حددها بيكون لتصنيف الوقائع الملاحظة تنحصر في ثلاثة قوائم، هي: قائمة الحضور Table of presence وقائمة الغياب Table of absence وقائمة الدرجات Table of degrees. وتستخدم البداهة في تنظيم عملية استبعاد الفروض المتعلقة بعلل الظواهر قيد البحث، فيتم استبعاد الفروض الواحد بعد الآخر إلى أن يتبقى فرض يكون هو العلة الحقيقية[3].

---

(1) Ibid., P. 52.

(2) د. محمود فهمي زيدان، الاستقراء والمنهج العلمي، ص 66.

(3) Kneale, W., Probability and Induction, P. 50.

ولقد تناول بيكون مثالاً واحداً لتوضيح منهجه الاستقرائي، هو البحث عن علة الحرارة[1]. ويتم ذلك بأن نضع في القائمة الأولى – قائمة الحضور – الحالات التي تتفق في كونها أمثلة لظاهرة الحرارة، وإن كانت تختلف فيما بينها من نواحي أخرى. وفي القائمة الثانية – قائمة الغياب – نجمع تحتها الأمثلة التي تغيب فيها ظاهرة الحرارة، ويكون ذلك بقدر الإمكان في صور الموضوعات أو الحالات الواردة في قائمة الحضور، وذلك حتى تسهل المقارنة بين القائمتين. أما في القائمة الثالثة – قائمة الدرجات – فنسجل فيها الحالات التي تظهر فيها الحرارة بدرجات متفاوتة[2].

ولقد وضع بيكون في قائمة الحضور سبعة وعشرين حالة، تتمثل فيها الحرارة، مثل حرارة الشمس، وحرارة الاحتكاك، وحرارة الكائنات الحية، وحرارة بعض المركبات...إلخ، ووضع في قائمة الغياب حالات نتوقع فيها الحرارة ولكنها تغيب في هذه الحالات، مثل: ضوء القمر، والمنطقة الوسطى من الهواء...إلخ[3]. ووضع في قائمة الدرجات الحالات التي تصدر منها حرارة بدرجات متفاوتة مثل تفاوت حرارة الشمس في الساعات المختلفة من النهار، وحالة النار الأرضية المشتعلة، ونحو ذلك[4].

ويستخدم بيكون بعد إعداد تلك القوائم منهج الرفض أو الاستبعاد – يستخدمه بالمعنى الثاني الذي أشرنا إليه سابقاً، وهو تأييد قانون ما باستبعاد قوانين أخرى معارضة له. هدف بيكون أن يكشف عن مصدر الحرارة أو علتها. ومن ثم يستبعد النظريات القديمة في مصدر الحرارة التي تتعارض مع القوائم الثلاثة، فمثلاً استبعد بيكون النظرية القائلة بأن الحرارة تأتي من مصدر خارجي عن

(1) Ibid., P. 51.

(2) Ibid., P. 51.

(3) د. نازلي إسماعيل حسين، الفلسفة الحديثة – رؤية جديدة، صفحات 203 – 204.

(4) د. محمود فهمي زيدان، الاستقراء والمنهج العلمي، ص 68.

الأرض، ذلك لأن الأرض أحد مصادر الحرارة طبقاً لقائمة الحضور، واستبعد كذلك النظرية القائلة بأن الحرارة تتوقف على وجود عنصر معين في الجسم الحار كالنار مثلاً – أحد العناصر الأربعة التي نادى بها أنبادوقليس – ذلك لأن لدينا مصادر حرارة، لكنها لا تحوي عنصر النار. وظل بيكون يستبعد عدة نظريات حتى وصل إلى حل يتفق وما ورد في القوائم. لقد وصل إلى أن الحرارة كائنة في كل جسم متحرك، ومن ثم قال أن الحركة "صورة" الحرارة[1].

(1) المرجع السابق، الموضع نفسه.

(8)

تعليق على المنهج الاستقرائي عند بيكون

توجه جوزيف[1] Joseph بالنقد إلى الطريقة الاستقرائية عند بيكون – لأن جوزيف قد أخذ على عاتقه الدفاع عن المنطق الأرسطي بكل تفصيلاته. فقال أن استقراء بيكون هذا مصبوب في قالب "قياسي"، مع أنه قد جاء بمنهجه ليحارب القياس، ذلك لأن الصورة الشكلية لطريقته هي:

"ح" إما أن تكون "أ" أو "ب" أو "جـ" أو "د".

"ح" ليست "ب" وليست "جـ" وليست "د".

∴ "ح" هي "أ".

وهو – في رأي "جوزيف" – قياس شرطي.

لكن "جوزيف" في نقده هذا، قد فاته أن المقدمة الأولى:

("ح" إما أن تكون "أ" أو "ب" أو "جـ" أو "د") مستمدة من المشاهدة الحسية – وهو صميم المنهج الجديد.

يتوجه "جوزيف"[2] بنقد آخر، لعله قد أصاب فيه، وهو أن "بيكون" لم يبين لنا الطريقة التي نحصر بها "الصور" أي طبائع الأشياء، حتى نستطيع أن نعرف أيها صاحب الظاهرة وجوداً وعدماً، وأيها لا يصاحبها – إنه يفترض أن في إمكاننا أن

---

(1) Joseph, H.W.B., An Introduction to Logic, P. 393.

نقلاً عن: د. زكي نجيب محمود، المنطق الوضعي، الجزء الثاني، ص 194.

(2) Ibid., P. 393.

نعرف سلفاً أن "الصور" الممكنة كلها هي "أ" و "ب" و "جـ" و "د" – لكن أنّى لنا هذا الحصر التام؟ ويقول جوزيف: أن بيكون قد وعدنا بأنه سيحصر لنا الصور الممكنة جميعاً لكنه لم يفعل، ولم يبيّن لنا – ولا كان في مستطاعه أن يبيّن – كيف يمكن هذا.

إن اعتقاد بيكون بأن ما بالكون من مركبات إنما هي مؤلفة بدرجات متفاوتة من عدة طبائع محدودة العدد اعتقاد ساذج. إن الكون أكثر تعقيداً مما تصوره بيكون[1].

أن بيكون باعتقاده بالطبائع البسيطة، وأن وظيفة العلم اكتشاف هذه الطبائع، إنما يرتمي في أحضان الجو الفكري القديم الذي ثار عليه وهاجمه[2].

رفض بيكون مرحلة تكوين الفروض، وكان يعتقد أن مجرد جمع الوقائع والتجارب في قوائمه الثلاثة كفيل بالوصول إلى القوانين. وكان يمسي الفروض "استباق الطبيعة" Anticipation of nature أي الإدلاء بآراء غير تجريبية تظن أنها تفسير لما أمامنا لوقائع وتجارب. لقد كان بيكون يجهل قيمة مرحلة تكوين الفروض وأهميتها لصياغة أي قانون علمي. ولكن يمكننا أن نقول أن بيكون كان في الواقع مستخدماً تلك المرحلة وهو لا يدري. إذ كيف وصل إلى أن الحركة هي علة الحرارة؟ ليست الحركة هي الظاهرة التي بحثها، وإنما كان يبحث ظاهرة الحرارة، ولم تكن الحركة مذكورة في أي من القوائم الثلاثة. يبقى أن الحركة اقتراح تلك القوائم. قد يكون بيكون أعلن إنكار الفروض خشية الانزلاق إلى تعميم سريع أو القول بآراء لا يمكن التحقق منها بالتجربة. وفاته أن الفرض السريع الذي لا يتحقق بالتجربة مآله الرفض والاستبعاد[3].

لقد جهل بيكون أو تجاهل دور التصورات والاستدلالات الرياضية في المنهج

---

(1) د. محمود زيدان، الاستقراء والمنهج العلمي، ص 69.
(2) المرجع السابق، ص 70.
(3) المرجع السابق، الموضع نفسه.

الاستقرائي، ولم يشر إلى تلك التصورات والاستدلالات، وفاته إننا باستخدامنا للمناهج الرياضية في المباحث الطبيعية قد نتنبأ بنتائج تجارب بطريق صوري لم نقم بها بعد، وحين نجري تلك التجارب ونضع نتائجها موضع الاختبار قد نتحقق من صدق التنبؤات[1].

بقي أن نقول: أن تصنيف بيكون كان خليطاً عجيباً، قارن فيه بين ملاحظات، مثل وجود الحرارة في روث الخيل وبين غياب الحرارة في ضوء القمر. ومع هذا علينا ألا ننسى أن التصنيف هو الخطوة الأولى في البحث العلمي[2]، وإن بيكون لم يكن في موقف يسمح له بوضع نظرية في المناهج الاستقرائية للفيزياء الرياضية، لأن الفيزياء الرياضية كانت لا تزال في مهدها. صحيح أن جاليليو كان معاصراً لبيكون، وأن منهج جاليليو الرياضي كان أرقى من تصنيف بيكون الاستقرائي. غير أنه كان لابد أولاً من وضع منهج الفرض الرياضي واستخلاص نتائجه الكاملة، قبل أن يتسنى اتخاذه موضوعا للبحث الفلسفي. ولم يتضح إمكان استخدام المناهج الاستنباطية مقترنة بالاستدلالات الاستقرائية إلاّ بعد ظهور نظرية نيوتن في الجاذبية، التي نشرت بعد حوالي ستين عاماً من وفاة بيكون. وعلى ذلك ينبغي على مؤرخي الفلسفة الذين يعيبون على منطق بيكون الاستقرائي كونه غير علمي، أن يدركوا أن حكمهم إنما يصدر على أساس معايير لم تُعرف إلاّ في عصر متأخر[3].

وننهي تعليقنا على المنهج الاستقرائي عند فرنسيس بيكون بالقول بأن الاستقراء كمنهج يعتمد على أساسين:

مبدأ أطراد الحوادث في الطبيعة.

وفكرة.

---

(1) المرجع السابق، صفحات 70 - 71.
(2) ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص 83.
(3) المرجع السابق، الموضع نفسه.

وكان بيكون يعتقد بهما ضمنا، وإن لم يفرد لهما مكاناً خاصاً، وأول من أبان أهميتهما وقدم الحجج للدفاع عنهما هو جون ستيورت مل[1]، وهذا ما سنعرض له الآن.

(1) د. محمود فهمي زيدان، الاستقراء والمنهج العلمي، ص 71.

(9)

الاستقراء عند جون ستيورت مل

بدأ الاستقراء في صورته العلمية – وإن شابها بعض المآخذ – على يد فرنسيس بيكون، ولكنه أغفل الاهتمام بالفرض العلمي أو حذر – بتعبير أدق – من الإسراف فيه مخافة أن يؤدي إلى بلبلة الفكر وتضليل الباحث، ومن هنا كان إغفاله الإبانة عنه والحديث عن طرق التثبت من صوابه، ولم يقدر لأحد من تلامذته أن يستكمل هذه النقائص حتى جاء جون ستيورت مل (1806 – 1873) بعد قرنين من الزمان[1]. ولقد تأثر "مل" بفرنسيس بيكون وديفيد هيوم[*] وأوجست كونت Comte (1798 – 1857) ورفض المناهج الصورية والفلسفات الميتافيزيقية التي شاعت في الفلسفة الإغريقية القديمة وفلسفة العصر الوسيط. وأنكر أي نوع من أنواع المعرفة الفطرية أو القبلية، تلك التي لا تقوم على أساس من الخبرة الحسية ولا تتجه مباشرة نحو الوقائع الجزئية[2].

ولقد وافق "مل" فرنسيس بيكون على انتقاداته للقياس الأرسطي وعدم جدواه في المعرفة لعقم نتيجته. وأضاف "مل" إلى هذا النقد المألوف وقتئذ نقداً آخر مؤداه،

---

(1) د. توفيق الطويل، جون ستيورت مل، ص 133.

(*) أرجأنا الحديث عن موقف ديفيد هيوم Hume, D. (1711 – 1776) من الاستقراء، على الرغم من أنه أسبق تاريخياً من جون ستيورت مل، وسبب هذا الإرجاء أن موقف هيوم يصور مرحلة في تقويم الاستقراء أكثر نضجاً من تلك التي يعبر عنها "مل". هذا فضلاً عن أن "هيوم" هو أول من لفت الأنظار إلى مشكلة الاستقراء التي شغلت حيزاً من اهتمام فلاسفة العلم المعاصرين، مما جعل هيوم أقرب إلى عصرنا، من الناحية الفلسفية لا الزمنية.

(2) د. محمود فهمي زيدان، الاستقراء والمنهج العلمي، ص 73.

أن القياس ليس نوعاً مستقلاً من الاستدلال وإنما هو تابع للاستدلال الاستقرائي معتمد عليه. فقد صرح "مل" بأن الاستدلال لا يكون إلا استقراء، حتى العلوم الرياضية في نظره استقرائية[1] – في نشأتها على أقل تقدير – والاستدلال القياسي الأرسطاليسي لا يستخدم إلا في عرض النتائج العامة التي ينتهي إليها الاستقراء. وأبى "مل" أن ينظر إلى القياس باعتباره قائماً على لزوم النتيجة من المقدمتين لزوماً ضرورياً، كما ذهب أرسطو وأصحاب النظرة التقليدية للمنطق، واستخف برأيهم في أن المقدمتين الكاذبتين قد تلزم عنهما نتيجة صادقة بالقياس إليهما لا بالقياس إلى الواقع، وجاهر "مل" بأن المنطق لا يكون صحيحاً متى غفل عن مادة المعرفة وابتعد عن الخبرة الحسية وصرف اهتمامه بشروط تناسق الفكر مع نفسه[2].

من أجل هذا رفض "مل" التعريفات التقليدية للمنطق وأبى اعتباره علم لزوم التالي من المقدم كما كانوا يقولون. وألح – مسايرةً لمذهبه الحسي – في ربط الفكر بموضوعاته، مع اعترافه بأن المنطق لا يعرف الحقائق التي تُدْرَك بالخبرة الحسية إدراكاً مباشراً. من قال: أن المنطق هو "علم البرهان" – بالنظر في صحة استنباط قضية من أخرى – ولما كان الأصل في المعرفة إدراك المحسوس، يتبعه إدراك المجرد، كان منطق الاستقراء عنده هو الأصل والمنطق الصوري متفرع منه، وكان طبيعياً عند جون ستيورت مل أن ينكر المعاني المجردة والماهيات الخالصة، لأنها لا تقوم في نظره إلا مجسّمة في مادة[3].

ولقد رفض "مل" الاستقراء التام الأرسطي، لأن الاستقراء عند "مل" يفقد قيمته إذا كان مجرد تلخيص لمعلومات سبق العلم بها[4]، لأن وظيفة الاستقراء – كما يراها "مل" - هي كسب معرفة جديدة، أو الكشف عن حقائق مجهولة. فالقوانين

(1) د. توفيق الطويل، دون ستيورت مل، ص 140.

(2) المرجع السابق، صفحات، 140 – 141.

(3) المرجع السابق، ص 141.

(4) المرجع السابق، الموضع نفسه.

التي نتوصل إليها عن طريق الاستقراء لا تصدق على الحالات الجزئية التي لاحظناها فحسب، بل تتجاوزها إلى جميع الحالات التي تشبهها، ولو لم تتناولها ملاحظة أو تجر عليها تجربة، ومعنى هذا أننا نبيح لأنفسنا أن نحكم على أفراد الظاهرة التي لم نخضعها للبحث بنفس الحكم الذي أصدرناه على أفرادها التي تناولها البحث والملاحظة[1]. فما الذي يبرر هذا التعميم؟ كيف نزعم بأن صدق قضية تجريبية في الماضي والحاضر يعد دليلاً كافياً يبرر القول بصدقها في المستقبل؟ إن صعوبة هذا السؤال أدت إلى خلق ما يطلق عليه الفلاسفة مشكلة الاستقراء[2]. ويرجع إلى ديفيد هيوم الفضل فيما نالته هذه المشكلة من اهتمام[3] – وسوف نناقش هذه المشكلة بالتفصيل في موضع لاحق – ولكن حسبنا أن نقول أن هناك نقطة هي أساس المنطق الاستقرائي التقليدي، ولكننا لم نتحدث عنها بعد، هي أن الاستقراء كمنهج يعتمد على أساسين، هما: مبدأ اطراد الحوادث في الطبيعة وفكرة السببية.

لقد صرح "مل" تبريراً لمشروعية الاستقراء بأن التجربة قد علمتنا أن ظواهر الطبيعة تجري على نسق واحد، وتسير على غرار لا يلحقه تغير، وكل ظاهرة تسبق أخرى، ومن ثم سميت السابقة متى اطّرد وقوعها علة، وسميت اللاحقة عند اطراد وقوعها معلولا[4]، وتمشياً مع قانون تداعي المعاني تعيد الذاكرة الظواهر بنفس الطريقة التي تعاقبت عليها، وهذا هو سر الاعتقاد بالقوانين الضرورية والمبادئ الكلية، إذ ليست جميعها في نظر "مل" إلا مجرد تعميم من تجارب جزئية، وإذن فتعميم الحكم بعد ملاحظة جزئيات معدودة يبرره اعتقادنا بأن لكل ظاهرة علة توجب حدوثها، وأن لكل علة معلولاً ينشأ عنها، وهذا هو قانون العلية العام،

---

(1) د. توفيق الطويل، جون ستيورت مل، ص 142.

(2) Ayet, A. J., Probability and Evidence, London, the Macmillan Press, LTD., 1973, P. 3.

(3) Ibid., P. 3.

(4) د. توفيق الطويل، جون ستيورت مل، ص 142.

بالإضافة إلى أننا نعتقد كذلك أن ظواهر الطبيعة تجري على نسق واحد لا يتغير، والعلل المتشابهة تصدر عن معلولات متشابهة، وهذا هو الاطراد في وقوع الظواهر الكونية والوقائع الطبيعية[1].

أن المذهب التجريبي عند جون ستيورت مل، إذ يربط التعميمات الاستقرائية بقضايا السببية، يختلف عن المذهب العقلي في تفسيره هذه القضايا وتبريرها، فبينما المذهب العقلي يؤمن بأنها قوانين عقلية قبلية، يرفض المذهب التجريبي عند "مل" طابعها العقلي القبلي، ويؤكد أن الخبرة الحسية هي الأساس الوحيد للمعرفة البشرية كلها[2]. ومن أجل هذا لا يسلم "مل" بأن مبدأ السببية فطري في النفس الإنسانية – كما يزعم العقليون – وإنما اعتبره مبدأً تجريبياً يجيء اكتساباً ويُفسَّر في ضوء قوانين المعاني[3].

وأصل المشكلة السالفة أن فرنسيس بيكون كان قد طالب الباحثين بإغفال النظر في العلل اللاهوتية والميتافيزيقية، والاهتمام بمعرفة الظروف التي تسبق وقوع الظاهرة التي يدرسونها. وجاء ديفيد هيوم فأنكر وجود قوة تربط بين المعلول وعلته، توجب على أولهما أن ينشأ عن ثانيهما – بطريقة مطردة، وفسّر العلاقة الضرورية بين الظواهر على أنها مجرد تتابع يجعلنا نعتقد بأن اللاحق يعقب السابق – كما أوضحنا في موضوع سابق – وجاء "مل" فصرح بأن الاستقراء وظيفته الكشف عن العلاقات الضرورية بين الظواهر، والظواهر عنده مطردة الوقوع، وجاهر بأن العلة معناها مجموعة الشروط والظروف التي متى توافرت ترتب على توافرها وقوع المعلول بصفة مطردة، وأدرك أن العلاقة العلية لا ترد إلى التتابع الزمني، لأن التعاقب المطرد لا يكون في جميع حالاته قانوناً، فلا يكفي وجود سابق مطرد وقوعه ليكون دليلاً في نظر العلم على أنه علة اللاحق المطرد، فالليل والنهار يطّرد وقوعهما

(1) د. توفيق الطويل، جون ستيورت مل، ص 143.
(2) محمد باقر الصدر، الأسس المنطقية للاستقراء، ص 76.
(3) د. توفيق الطويل، جون ستيورت مل، ص 143.

متلاحقين، وليس السابق منهما علة اللاحق، من هنا صرح "مـل" بـأن العلـة هـي السابق الضروري وليس العرض، ولو كان مطّرداً [1].

ومهما قيل في هذا التصور لمعنى العلية، فإن لصاحبه الفضل في أنه اسـتبعد منـه فكرة الإيجاد التي توحي بإرادة إلهية أو إنسانية[2]. هذا إلا أن "مـل" كـان يعتقـد أن الاستقراء يفضي إلى نتائج يقينية، ويبدو أنه لم يكترث بمشكلة الاستقراء التي آثارها هيوم والتي مازالت تؤرق المناطقة حتى يومنا هذا[3]، والتي سنعرض لها بالتفـصيل بعد أن نفرغ من عرض الطرق التي وضعها "مل" لتحقيق الفروض.

(1) المرجع السابق، الموضع نفسه.
(2) المرجع السابق، ص 114.
(3) "رسل" حكمة الغرب، الجزء الثاني، ص 219.

(10)

الطرق التي وضعها "مل" لتحقيق الفروض

ذكر جون ستيورت ميل أنه قد وضع أربعة طرق أسماها الطرق الاستقرائية في تحقيق الفرض، وأسماها أحياناً طرق البحث العلمي، ولكنا سرعان ما نجده يحصي خمسة طرق. ولذلك دلالته في عدم وضوح موقف "مل". وكانت نتيجة ذلك الاضطراب أن اختلف المؤرخون فيما هي تلك الطريقة الزائدة(*). إن الطرق الخمسة هي: طريقة الاتفاق، طريقة الاختلاف، طريقة الجمع بين الاتفاق والاختلاف، طريقة التغير النسبي، وطريقة البواقي[1].

وسوف نعرض هنا على أية حال تلك الطرق الخمسة بإيجاز كما فهمها "مل". ونحن إذ نذكر هذه الطرق، إنما نذكرها اليوم من حيث قيمتها التاريخية، لا من حيث قيمتها الفعلية التي تجاوزها العلم الحديث[2]. وهذه الطرق تمكن الباحث من أن يتثبت من صواب الفروض التي يضعها، تفسيراً مؤقتاً للظواهر التي يدرسها، وتساعده على الكشف عن العلاقة العلية الضرورية ووضع القوانين التي تفسر هذه الظواهر:

(*) ذهبت سوزان ستبنج Stebing إلى أن طريقة البواقي هي الزائدة، أما جوزيف Joseph فقد اعتبر أن طريقة الجمع بين الاتفاق والاختلاف هي الزائدة، في حين أن وليم نيل Kneale قد اعتبر أن طريقة البواقي وطريقة الجمع بين الاتفاق والاختلاف طريقتان من قبيل التكرار، ومن ثم فليست لهما قيمة فعالة. (د. عزمي إسلام، مقدمة لفلسفة العلوم، ص 95، وأيضاً: د. محمود فهمي زيدان، الاستقراء والمنهج العلمي، ص 93).

(1) د. محمود فهمي زيدان، الاستقراء والمنهج العلمي، صفحات 92 – 93.

(2) د. نازلي إسماعيل حسين، مناهج البحث العلمي، المركز العلمي للتصوير والطباعة، ص 118.

أولاً – طريقة الاتفاق أو التلازم في الوقوع:

لقد وضع "مل"[1] قانوناً يحدد هذه الطريقة، صاغه على النحو التالي: "إذا اشتركت حالتان أو أكثر للظاهرة الخاضعة للبحث في ظرف واحد دون سواه، كان هذا الظرف الوحيد الذي تشترك فيه جميع حالات الظواهر المبحوثة هو علتها أو معلولا لها".

وهذه الطريقة تشبه قائمة الحضور التي قال بها "بيكون"، وهي لا تساعد بشكل حاسم في تحقيق الفروض العلمية[2]. وتنحصر هذه الطريقة في المقارنة بين أكبر عدد ممكن من الظواهر أو الظروف التي تحتوي بالضرورة على سبب الظاهرة المراد تفسيرها، إذن تقوم هذه الطريقة على أساس الاعتراف بمبدأ السببية العام القائل بأن وجود السبب يؤدي إلى وجود النتيجة[3]. وتحقيق هذه الطريقة يستلزم مرحلتين، مرحلة حذف جميع الظروف العرضية التي لا يمكن أن تكون سبباً في وجود الظاهرة، ثم مرحلة تالية نقرر فيها وجود علاقة بين الطرف المشترك في جميع الحالات وبين الظاهرة التي نقوم ببحثها[4].

ويرمز "مل" إلى هذه الطريقة بالصورة الآتية:

أ، ب، جـ -----------← س، ص، ع

أ، د، هـ -------------← س، ط، ل

∴ أ ——— س

---

(1) Mill, J.S., System of Logic, P. 255.

(2) د. نازلي إسماعيل حسين، مناهج البحث العلمي، ص 119.

(3) د. محمود قاسم، المنطق الحديث ومناهج البحث، القاهرة، دار المعارف، الطبعة الخامسة، 1968، ص 193.

(4) المرجع السابق، صفحات 193 – 194.

تشير الرموز في السطر الأول إلى حالة معينة تبدو فيها ظاهرة ما، وفي السطر الثاني إلى حالة أخرى تبدو فيها نفس الظاهرة، ويشير السهم إلى تعاقب عناصر كل حالة، ويشير الخط المستقيم إلى علاقة العلية[1].

ويضرب "مل" لتوضيح الطريقة الأولى مثال رجل أصابته رصاصة في قلبه فمات، المعلول هنا هو الموت والعلة هي دخول الرصاصة قلب الرجل، فإذا أحصينا الظروف المختلفة لهذا الرجل قبيل وفاته نجد أنها شبيهة بظروفه في الأيام الماضية، ولكن طرأ عليه ظرف إصابته بالرصاص فغيرت من حالته وأودت به، نقول إذاً أن العلاقة بين إطلاق الرصاص عليه وموته علاقة سببية[2].

ومن عيوب هذه الطريقة أنها لا يمكن أن تؤدي إلى نتيجة يعتد بها، إلا بشرط أن يقارن الباحث بين جميع الظروف التي تصحب أو تسبق الظاهرة في حالات عديدة جداً، وأن يحذف جميع الظروف العرضية، لكي يحتفظ بالشرط الوحيد الذي يصحب الظاهرة أو يسبقها في جميع تلك الحالات. غير أن تحقيق هذا الشرط أمر عسير إن لم يكن مستحيل لأن إغفال أحد الظروف أكثر احتمالاً من الوقوف عليها جميعاً[3]. بالإضافة إلى ذلك فإن تحقيق هذا الشرط يكاد يكون مستحيلاً، لأن الطبيعة معقدة إلى أكبر حد، وهي تحتوي على مجموعة هائلة من الأسباب والمسببات المتشابكة المتداخلة. فلا يكفي، مثلاً، أن نقارن بين حالتين أو ثلاث حالات توجد فيها الظاهرة حتى نكشف عن علة وجودها[4].

كذلك ليس من الضروري أن يكون الظرف الوحيد المشترك سبباً في وجود الظاهرة، لأن هذا الاتفاق قد يكون وليد الصدفة، كحالة نجاح الطالب في جميع

(1) د. محمود زيدان، الاستقراء والمنهج العلمي، ص 94.
(2) المرجع السابق، الموضع نفسه.
(3) د. محمود قاسم، المنطق الحديث ومناهج البحث، صفحات 195 – 196.
(4) المرجع السابق، ص 106.

مواد الامتحان، إذا اتفق له أن يرى عند خروجه كل يوم من منزله جاراً معيناً[1].

ومن عيوب طريقة الاتفاق أيضاً أننا قد نخطئ في تحليل عناصر الموقف الذي نبحثه، فنغفل عن عنصر موجود، وبذلك يخرج من حسابنا، مع أنه قد يكون ذا علاقة سببية بما نحن بصدد بحثه، فقد يشعر إنسان بألم في جوفه – مثلا – أثر تناول كل عشاء، ويأخذ في تحليل الأمر إلى عناصره، ليجد أن العنصر الذي يطّرد حدوثه كل ليلة هو الماء، وأما سائر الصنوف من طعام وشراب فتتغير، فينتهي إلى النتيجة الآتية، وهي: إن شرب الماء مع العشاء هو علة ما يشعر به من ألم، مع أن العلة الحقيقية قد يكون مصدرها أنه مصاب بقرحة في معدته أو أمعائه مثلاً، وفاته أن يضع هذا العنصر وهو يقوم بعملية التحليل[2].

وقد حاول "مل" بالطريقة الثانية (طريقة الاختلاف) أن يتغلب على مثل هذه الانتقادات.

ثانياً – طريقة الاختلاف:

والقانون الذي يحدد هذه الطريقة صاغه "مل"[3] على النحو التالي: "إذا كانت الظاهرة الخاضعة للبحث تقع في إحدى الحالات ولا تقع في حالة أخرى، وكانت الحالتان متفقتين في كل الجوانب عدا جانباً واحداً، وهو الذي يظهر في الحالة الأولى دون سواها، كان هذا الجانب الذي تختلف فيه الحالتان وحده معلولا للظاهرة المبحوثة أو علة لها أو جزءاً ضرورياً من علتها".

وهذه الطريقة على عكس الطريقة السابقة وهي تشبه قائمة الغياب التي تعتمد على منهج الحذف والاستبعاد الذي نادى به بيكون[4]، وتقرر طريقة الاختلاف أن

(1) المرجع السابق، صفحات 196 – 197.
(2) د. زكي نجيب محمود، المنطق الوضعي، جـ2، ص 198.
وأيضاً: د. عزمي إسلام، مقدمة لفلسفة العلوم، ص 90.
(3) Mill., J.S., System of Logic, P. 256.
(4) د. نازلي إسماعيل حسين، مناهج البحث العلمي، ص 119.

غياب العلة يستتبع غياب معلولها، أي أن العلة منعكسة فيما يقول الأصوليون[1]. ويمكن تحقيق هذه الطريقة أيضاً على مرحلتين، لأن الباحث يبدأ بحذف جميع الظروف العرضية التي لا يمكن أن تكون سبباً في وجود هذه الظاهرة، ثم يقرر بعد ذلك علاقة سببية بين الظرف الوحيد الذي يوجد في إحدى الحالتين وبين الظاهرة[2].

ويرمز "مل" لطريقة الاختلاف بالرمز التالي:

أ، ب، جـ ــــــ س، ص، ع

ب، جـ ــــــ ص، ع

أ ــــــ س

وتعتبر طريقة الاختلاف طريقة تجريبية بمعنى الكلمة، لأنها تستخدم التجربة في التأكد من صدق الفروض، وهي في الواقع أساس لما يطلق عليه اسم التجربة الحاسمة أو الفاصلة، وهي التي نقارن فيها بين فرضين متناقضين لابد من اختيار أحدهما، فإذا ثبت صدق أحد الفرضين ثبت كذب الآخر بالضرورة[3].

وعيب هذه الطريقة أن الشواهد قلما تتفق في جميع الظروف وتختلف في ظرف واحد يضاف إلى الموقف أو يحذف منه – وقد سبق أن أشرنا إلى سبب ذلك، وهو شدة تعقيد الظواهر الطبيعية، بحيث لا يستطيع العالم أن يبرهن بصفة قاطعة على وجود وجه خلاف وحيد بين الظواهر التي يقارن بينها، إذ من الممكن أن توجد عدة أوجه خلاف، كما قد توجد عدة أوجه شبه، بين مجموعتين من الظواهر.

ويكثر الخطأ في هذه الطريقة عندما يتسرع الباحث، فيخلط بين أوجه الخلاف

(1) د. توفيق الطويل، جون ستيورت مل، ص 146.
(2) د. محمود قاسم، المنطق الحديث ومناهج البحث، صفحات 198 – 199.
(3) المرجع السابق، ص 202.

العرضية وأوجه الخلاف الجوهرية، مثال ذلك، أنه لوحظ أن نسبة الوفاة بين المرضى الذين يقيمون بالطابق الأرضي في أحدى المصحات كانت أكثر ارتفاعاً منها بين المرضى المقيمين في الطابق العلوي. وقد استنتج بعضهم من هذا الخلاف أن الطابق الثاني أكثر ملائمة من الطابق الأول، مع أنه ثبت فيما بعد أن حارس المصحة كان يضع أصحاب الإصابة الشديدة من المرضى في الطابق الأرضي لعجزهم عن الصعود، بينما كان يخصص الطابق العلوي لمن يستطيعون الصعود إليه[1].

ثالثاً – طريقة الجمع بين الاتفاق والاختلاف:

ولقد وضع "مل"[2] القانون الذي يحدد هذه الطريقة، وهو ينص على أنه "إذا اشتركت حالتان أو أكثر للظاهرة الخاضعة للبحث في ظرف دون سواه، في حين أن هناك حالتان أخريان أو أكثر لا تحدث فيهما هذه الظاهرة، ولا تشتركان إلا في غياب هذا الطرف، فإن هذا الظرف الوحيد الذي تختلف فيه المجموعتان من الحالات إحداهما عن الأخرى، هو معلول للظاهرة أو علة لها أو جزء ضروري من علتها".

وهذه الطريقة تجمع بين الطريقتين السالفتين الذكر، وتقضي هذه الطريقة بأن "العلة تدور مع معلولها وجوداً وعدماً" فيما يقول علماء الأصول من المسلمين[3].

رابعاً – طريقة التغير النسبي:

حدد جون ستيورت مل[4] هذه الطريقة على النحو التالي: "إذا طرأ تغير على الظاهرة الخاضعة للبحث على أي نحو من الأنحاء، وكان هذا التغير مصاحبا لتغير يطرأ على ظاهرة أخرى على نحو محدد، كانت الظاهرة المبحوثة علة الظاهرة

---

(1) المرجع السابق، الموضع نفسه.

(2) Mill, J.S., System of Logic, P. 259.

(3) د. توفيق الطويل، جون ستيورت مل، ص 147.

(4) Mill, J.S., System of Logic, P. 263.

الأخرى أو معلول لها أو مقترنة بنوع من العلاقة العلية".

إن طريقة التغير النسبي تقضي بأن الزيادة أو النقص في المعلول مرتبط بالزيادة أو النقص في العلة، في الحالات التي تسمح بالزيادة أو النقص. إن هذه الطريقة لا تبحث العلاقة العلية وإنما تبحث عن العلاقة الكمية بين العلة والمعلول[1]. وتلعب هذه الطريقة دوراً هاماً في البحث العلمي إذ أن كثيراً ما يكون ارتباط بعض الظواهر بالبعض الآخر ارتباطاً نسبياً، حيث يتم التغير بين عناصر ظاهرة ما بنسب مختلفة ومتفاوتة بالنظر إلى تغير عناصر أخرى في ظاهرة أخرى[2].

والأمثلة على هذه الطريقة كثيرة، مثل: "العلاقة بين زيادة الضغط وقلة حجم الغازات"، وكذلك بين بذل الجهد ووفرة الإنتاج. وقد تكون العلاقة بين ظاهرتين علاقة طردية أو عكسية، ومن أمثلة العلاقة الطردية، ما يلي:

كلما زاد الجهد زاد الإنتاج.

كلما نقصت درجة الحرارة، نقص حجم الماء.

ومن أمثلة العلاقة العكسية، ما يلي:

كلما زاد الضغط، قل حجم الغاز.

كلما قل الضغط، زاد حجم الغاز.

كما يلاحظ أن العلاقة الكمية بين السبب والنتيجة، ليست علاقة مطلقة، فمثلاً كلما زاد الضغط على الغاز، قل حجمه حتى درجة معينة يتحول بعدها الغاز إلى سائل فيزيد حجمه. وكذلك الحال بالنسبة للماء، فكلما نقصت درجة حرارة الماء، قل حجمه حتى درجة معينة يتحول بعدها إلى ثلج فيزداد حجمه[3].

---

(1) د. محمود فهمي زيدان، الاستقراء والمنهج العلمي، ص 96.

(2) د. محمد مهران، و د. حسن عبد الحميد، في فلسفة العلوم ومناهج البحث، ص 202.

(3) د. عزمي إسلام، مقدمة لفلسفة العلوم، ص 92.

ومن مزايا هذه الطريقة أنها لا تساعد فقط على معرفة العلاقة السببية بين ظاهرتين أو ظاهرة وسببها، بل تسمح لنا كذلك بمعرفة معامل الارتباط بين الاثنين، وهي الأساس الذي أقيم عليه التصور الحديث للقانون العلمي بوصفه علاقة دالية أو وظيفية[1].

خامساً - طريقة البواقي:

كشف "مل" عن هذه الطريقة، وأضافها إلى الطرق التي سبق أن أشار إليها بيكون، لكن هذه الطريقة ليست استقرائية بالمعنى الصحيح، لأنها لا تستخدم مباشرة في وضع الفروض، كما لا تستخدم البتة في التحقق من صدقها، وإنما هي أسلوب تجريبي ينتهي إلى العصور على ظاهرة جديدة، كانت مجهولة وتتطلب تفسيرا، أي بحثا عن السبب في وجودها[2]. وهي لا تستخدم إلا في العلوم التي أحرزت نصيباً كبيراً من التقدم في الكشف عن القوانين، لأننا إذا استطعنا تفسير طائفة كبيرة من الظواهر، بناء على القوانين التي سبق تكرارها بالطرق الاستقرائية الأخرى، فإنه يبقى علينا أن نعثر على القوانين التي تفسر الظواهر القليلة الباقية[3].
ويمكن تحديد طريقة البواقي على النحو التالي:

إذا أدت مجموعة من المقدمات إلى مجموعة من النتائج، وأمكن إرجاع جميع النتائج من المجموعة الثانية ما عدا نتيجة واحدة إلى جميع المقدمات في المجموعة الأولى ما عدا مقدمة واحدة، فمن المرجح أن توجد علاقة بين المقدمة والنتيجة الباقيتين.

فإذا قلنا أن المجموعة الأولى تتركب من المقدمات أ، ب، جـ، د وأنها تؤدي إلى مجموعة من النتائج هي: هـ، و، ز، حـ. وسبق أن علمنا أن هناك علاقة سببية بين

---

(1) المرجع السابق، صفحات 93 – 94.
(2) د. نازلي إسماعيل حسين، مناهج البحث العلمي، ص 119.
وأيضاً: د. محمود قاسم، المنطق الحديث ومناهج البحث، ص 202.
(3) د. محمود قاسم، المنطق الحديث ومناهج البحث، ص 212.

كل من (أ، هـ) و (ب، و) و (جـ، ز)، فمن الممكن أن تكون النتيجة الباقية، وهي (ح) مرتبطة بالمقدمة (د) بعلاقة السببية[1].

وقد ساعدت هذه الطريقة بعض العلماء في الكشف عن كثير من العناصر الكيميائية[2]. كما أسهمت في مساعدة "أراجو" Arago (1786 – 1853) عالِم الطبيعة الفرنسي في اكتشاف الكهرومغناطيسية[3].

(1) المرجع السابق، نفس الموضع.
(2) د. نازلي إسماعيل حسين، مناهج البحث العلمي، ص 119.
(3) المرجع السابق، الموضع نفسه.

(11)

المنهج الاستقرائي المستخدم في العلم الحديث

من الملاحظ أن طرق "مل" الاستقرائية من الممكن أن تكون ذات جدوى في حالة واحدة فقط، وهي إذا كنا قد توصلنا إلى تخمين حول أي العوامل أو أية مجموعات من العوامل كان يمكن لها أن تتسبب في ظاهرة معينة، ثم يمكن اللجوء إلى الطرق التي وضعها "مل" في استبعاد بعض هذه العوامل. إن الجدوى الحقة من هذه الطرق تكمن في استبعاد النظريات الممكنة لا في إقامة الدليل على صحة نظرية معينة، ذلك أننا نعلم أن المناهج العلمية يمكن لها أن تدحض بعض النظريات العامة، ولكنها لا تستطيع البرهان القاطع على صحتها[1].

والواقع أن هذه الطرق التي وضعها "مل" تفترض تحليلاً مفرطاً في البساطة لطبيعة النظريات العلمية، إذ تهتم بالبحث عن العلل، في حين أن تطور العلم الحديث كشف عن قصور هذه النظرة، فلم يعد العلماء المعاصرون يعبرون عن النظريات العلمية بلغة الأسباب والنتائج، ذلك لأن نظريات كهذه لا يمكن أن تقام إلا في مراحل العلم المبكرة. إن قانون الجاذبية – مثلاً – يقول بأن ثمة قوة تتناسب طردياً مع الكتلة وعكسياً مع مربع المسافة التي تفصل بين جسمين، فأين السبب هنا وأين النتيجة؟ إن هذا القانون بشكله العلمي يؤدي إلى وصف لكيفية دوران كوكب ما حول الشمس، أو بالأحرى، لكيفية دوران كل منهما حول

(1) جون كمين، الفيلسوف والعلم، ترجمة الدكتور أمين شريف، بيروت، 1965، ص 173.

الآخر[1]. إن الكوكب والشمس يحتلان مواقعهما السابقة. ولكن أيمكن لنا القول أن المواقع الحالية هي علل المواقع اللاحقة؟ بإمكاننا النظر إلى "قوة التجاذب" باعتبارها علة، ولكن هذا ضرب من الخيال، ولا يشكل علة يمكن مشاهدتها بالنسبة إلى "مل". إذن فنظريات كهذه لا يمكن لها أبداً أن تتشكل بحسب الطرق الاستقرائية التي وضعها جون ستيورت مل[2].

ومن هنا تميز الفلسفة الحديثة للعلم، بين نوعين من الاستدلالات الاستقرائية:

الاستدلال الاستقرائي بالإحصاء البسيط Induction by enumeration والذي يسمى أحيانا "بالاستقراء التعدادي"، كالذي عرفه "بيكون" و "مل"، ومثاله: "كل الغربان التي لوحظت حتى الآن سوداء، وإذن فكل الغربان في العالم سوداء"[3].

الاستقراء التفسيري Explanatory Induction ويعتمد هذا النوع من الاستقراء على المنهج الفرضي الاستنباطي – Hypothetic deductive method، وهو الذي يضع تفسيراً في صورة فرض رياضي يمكن استنباط الوقائع الملاحظة منه. وهذا المنهج هو الذي أكسب الفيزياء الحديثة قدرتها التنبؤية[4].

فلقد اتضح نتيجة لتطور العلم الحديث أن الملاحظة والتجربة لم يتمكنا من بناء العلم إلا لأنهما اقترنا بالاستنباط الرياضي. فالفيزياء عند نيوتن تختلف اختلافاً كبيراً عن صورة العلم الاستقرائي التي رسمها فرنسيس بيكون قبل جيلين من عهد نيوتن، إذ أن العالِم لم يكن ليستطيع، لو اقتصر على جمع الوقائع الملاحظة، كما يتمثل في قوائم "بيكون"، أو يكتشف قانون الجاذبية. فالاستنباط الرياضي مقترنا بالملاحظة هو الأداة التي تعلل نجاح العلم الحديث[5].

---

(1) المرجع السابق، ص 174.
(2) المرجع السابق، الموضع نفسه.
(3) ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، صفحات، 81 – 82.
(4) المرجع السابق، ص 96.
(5) المرجع السابق، ص 98.

الفصل الرابع

مشكلة الاستقراء
عند بعض فلاسفة العلم المعاصرين

أولاً

تحديد المشكلة

يحتل مبدأ الاستقراء مكاناً متميزاً في مجال العلم. إذ يمكننا من الحكم على صدق أو كذب النظريات العلمية[1] ولقد قام "ديفيد هيوم" David Hume (1711 - 1776) بالتشكيك في مبدأ الاستقراء، وحاول بعض الفلاسفة تبرير الاستقراء بأدلة لم تكن دائماً مقنعة. ولا شك أن لدينا من الأسباب ما يدفعنا إلى التسليم بضرورة الاستقراء[2]. إذ يؤدي استبعاد مبدأ الاستقراء عن مجال العلوم إلى انعدام الفصل في صدق أو كذب النظريات العلمية. كما يؤدي إلى غياب الأساس الذي يمكننا من التمييز بين نظريات العلم وأساطير الشعر[3] إن صعوبة تبرير مبدأ الاستقراء لا توازيها إلا صعوبة التخلي عنه[4] ولكن هذا لا يمنعنا من القول بأن هناك مشكلة تتعلق بتبرير مبدأ الاستقراء، وأن "هيوم" هو أول من أشار إلى هذه المشكلة، ولذا نسارع بعرض هذه المشكلة كما صاغها "هيوم"، ثم نعود – في الصفحات التالية – إلى تحليل مشكلة الاستقراء كما عالجها بعض الفلاسفة المعاصرين – وسنقتصر على "ريشنباخ" و"رسل".

المراد بمشكلة الاستقراء هو البحث عن المبررات التي تجيز للعالِم الطبيعي أن يستدل قانوناً عاماً ينصرف إلى المستقبل، مع أن علمه كله منحصر في أمثلة جزئية

(1) Reichenbach, H., Modern Philosophy of Science, London, Routledge and Kegan Paul LTD, 1959, P. 76.

(2) د. نازلي إسماعيل حسين، مناهج البحث العلمي، ص 42.

(3) Reichenbach, H., Modern Philosophy of Science, p. 76

(4) بوانكاريه (هنري)، قيمة العلم، ص 156.

شاهدها في الماضي، فكيف يجوز له أن يقفز من المحدود إلى المطلق؟ إذا كان الذي شاهده هو حالات جزئية، هي: "س1 هي ص1 " و "س2 هي ص2 " و س3 هي ص3 ".. .الخ، فكيف أمكن أن يجاوز نطاق هذه الحالات المحدودة بظروفها المكانية والزمانية إلى قوله "كل س هي ص" مهما يكن مكانها وزمانها؟ إن في هذا الحكم الجديد اضافة أضيفت إلى المقدمات. والسؤال هو: ما الذي يبرر لنا أن نضيف هذه الاضافة التي لم تستند فيها إلى الخبرة؟ تلك هي المشكلة التي يطرحها هيوم، وقرر فيها أن المقدمات الاستقرائية مهما زاد عددها فإنها لا تبرر أن ننتهي منها إلى نتيجة مطلقة بحيث نصف تلك النتيجة بالضرورة واليقين، لأن تلك المقدمات مهما بلغ عددها فهي مستمدة من خبرات الماضي والحاضر، أما النتيجة فيراد بها أن تنصرف إلى المستقبل، وإذن فلابد لافتراض الصدق في النتيجة من افتراض أن المستقبل سيأتي على غرار الحاضر والماضي[1] وهذا الافتراض يسمى باسم "مبدأ اطراد الحوادث في الطبيعة". تدور مشكلة الاستقراء إذن حول تحليل مبدأ اطراد الحوادث في الطبيعة، وما إذا كان يمكننا الاعتماد عليه أو رفضه.

بدأت صياغة هيوم لمشكلة الاستقراء من تمييزه بين القضايا المنطقية والرياضية من جهة وقضايا الواقع من جهة أخرى. ومن أمثلة القضايا المنطقية والرياضية القول بأن: "الجزء أصغر من الكل" و"ما يصدق على الكل يصدق على الجزء المتداخل معه" و"المربع المنشأ على وتر المثلث القائم الزاوية يساوي مجموع المربعين المنشأين على الضلعين الآخرين" و"العدد خمسة مضروباً في العدد ثلاثة يساوي نصف العدد ثلاثين". إن هذه القضايا وأشباهها صادقة صدقاً مطلقاً ولا يتوقف صدقها على أي تحقيق تجريبي. ومعيار صدق القضايا الرياضية والمنطقية صدقاً مطلقاً لا استثناء فيه هو – كما يرى هيوم – أن نقيضها مستحيل، أو أنه لا يمكن

(1) د. زكي نجيب محمود، نحو فلسفة علمية، صفحات 207 – 208.

تصور نقائض تلك القضايا[1] أما القضايا التي تعبر عن عالَم الواقع – وكل قضايا العلم والتعميمات الاستقرائية من هذا النوع – فإنها قضايا تجريبية، ويتوقف صدقها لا على عملية استنباطية صورية، وإنما على تحقيق تجريبي لها، ومعيار هيوم لتمييز القضايا التجريبية عن قضايا الرياضة والمنطق، إن قضايا النوع الأول يمكن تصور نقيضها، أي أن نقيضها ليس مستحيلاً، أو أن صدقها وعدم صدقها يستويان في الإمكان. وبعد أن ميز هيوم بين هذين النوعين من القضايا – التجريبية من ناحية والرياضية والمنطقية من ناحية أخرى – تساءل عما يبرر اعتقادنا بأن القضايا العامة المتعلقة بأمور الواقع صادقة؟ وأجاب أنه لا دليل يبرر هذا الاعتقاد[2].

لقد أدرك هيوم أن الاستدلال الاستقرائي لا يتضمن أية ضرورة، وبالتالي فهو ليس استدلالاً استنباطياً، كما أدرك أنه لا يمكن اثباته بالرجوع إلى تجارب الماضي. صحيح أن الاستدلال الاستقرائي كان في مجمله استدلالاً ناجحاً. ومع ذلك لا يجوز الاستدلال على أنه صحيح، لأن الاستدلال على ذلك، هو ذاته، استدلال استقرائي، وفي هذا دور منطقي[3]. كيف إذن يمكننا أن نبرر استخدامنا للمنهج الاستقرائي؟ لقد قدم هيوم إجابتين سالبتين عن هذا السؤال:

إنه لا يمكن التوصل إلى نتيجة الاستدلال الاستقرائي قبلياً a priori، أي أن نتيجته لا تلزم لزوماً ضرورياً عن المقدمات. ولقد أسس هيوم هذا الرأي استناداً إلى أنه يمكننا، على الأقل، أن نتخيل أن نفس الأسباب تؤدي في المستقبل إلى نتيجة أخرى غير تلك التي أدت إليها في الماضي[4]، أي أنه من الممكن تماماً تصور عكس النتيجة الاستقرائية. مثال ذلك أنه، على الرغم من أن كل الغربان التي لوحظت

---

(1) د. محمود فهمي زيدان، الاستقراء والمنهج العلمي، ص 110.
(2) المرجع السابق، صفحات 110 – 11.

(3) Reichenbach, H.,: Philosophy and Physic, University of California Press, Berkeley and Los Angeles, 1946, P. 11.

(4) Reichenbach, H., The Theory of Probability, P. 470.

حتى الآن سوداء، ففي استطاعتنا أن نتصور على الأقل أن الغراب التالي الذي سنراه سيكون أبيض. ونحن لا نؤمن بأنه سيكون أبيض، ما دمنا نعتمد على الاستدلال الاستقرائي، غير أن الإيمان لا صلة له بالموضوع حين يكون الأمر متعلقاً بالامكانات المجردة، ففي استطاعتنا أن نتصور أن النتيجة باطلة دون أن نضطر إلى التخلي عن المقدمة. وإن إمكان وجود نتيجة باطلة مقترنة بمقدمة صحيحة ليثبت أن الاستدلال الاستقرائي لا ينطوي في ذاته على ضرورة منطقية. وإذن فقضية هيوم الأولى هي أن الاستقراء له طابع غير تحليلي[1].

لا يمكن التوصل إلى نتيجة الاستقراء بعدياً a poeteriori، أي لا يمكننا التوصل إليها عن طريق دليل مستمد من التجربة، لأن أي محاولة في هذا الشأن لابد أن تتم في إطار استدلالي استقرائي، قد نقول – من أجل تحقيق ذلك – إننا استخدمنا الاستدلالات الاستقرائية في كثير من الأحيان وأحرزنا نجاحاً طيباً، وهكذا نشعر إنه من حقنا أن نمضي في تطبيق هذا الاستدلال أبعد من ذلك. ومع هذا فإن نفس طريقة صياغة الحجة توضح، كما يقول هيوم، أن هذا التبرير باطل. فالاستدلال الذي نود أن نبرر به الاستقراء هو ذاته استدلال استقرائي. إذ أن القول إننا نؤمن بالاستقراء لأن الاستقراء كان ناجحاً حتى الآن – هذا القول ذاته هو استقراء من نوع استقراء "الغراب"، وبذلك نكون دائرين في حلقة مفرغة. فمن الممكن إثبات إمكان الاعتماد على الاستقراء إذا افترضنا أن من الممكن الاعتماد عليه، ولما كان مثل هذا الاستدلال ينطوي على دور، فإن الحجة لابد أن تنهار. وعلى ذلك فإن قضية هيوم الثانية هي أن الاستقراء لا يمكن تبريره بالرجوع إلى التجربة[2].

يذهب هيوم إلى أن نتيجة نقده هي القول باستحالة تبرير الاستدلال الاستقرائي. والحق أن من الواجب إدراك خطورة هذه النتيجة إدراكاً كاملاً. فإذا

(1) ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص 86.
(2) المرجع السابق، الموضع نفسه.

كانت قضية هيوم صحيحة، فإن الأداة التي نستخدمها في التنبؤ تنهار، ولا تكون لدينا وسيلة للتنبؤ بالمستقبل. فقد رأينا حتى الآن أن الشمس تشرق كل صباح، ونحن نعتقد أنها ستشرق غداً، ولكن ليس لاعتقادنا هذا أساس. وقد رأينا الماء ينحدر من أعلى إلى أسفل، ونحن نعتقد أنه سينحدر دائماً على هذا النحو، ولكن ليس لدينا ما يثبت أنه سيفعل ذلك غداً. ألا يجوز أن تبدأ الأنهار في الجريان من أسفل إلى أعلى غداً؟ إننا قد نقول: لسنا من الحمق بحيث نعتقد ذلك. ولكن لِمَ كان في هذا الاعتقاد حمق؟ سنجيب بأن السبب هو أننا لم نشاهد أبداً ماءً يجري من أسفل إلى أعلى، وإننا كنا ننجح دائماً في تطبيق أمثال هذا الاستدلال من الماضي إلى المستقبل. وهنا نكون قد وقعنا في المغالطة التي كشفها هيوم: فنحن نثبت الاستقراء باستخدام استدلال استقرائي. وهكذا نقع في الفخ مراراً وتكراراً، ونرى أن من المستحيل تبرير الاستقراء، ولكن نظل نقوم باستقراءات ونحتج بأن من الحمق أن نشك في المبدأ الاستقرائي[1].

ولقد أثارت مشكلة الاستقراء كما صاغها "هيوم" نقاشاً واسعاً حول تبرير مبدأ الاستقراء. ويمكننا أن نخرج من ذلك كله بالنتيجة الآتية: إن كل محاولة في سبيل تبرير المنطق الاستقرائي على نفس الأسس التي تبرر يقين النتائج في المنطق الاستنباطي، هي محاولة في طريق خاطئ، لأن الأمر من أساسه قائم على افتراض أن النوعين من التفكير يمكن ردهما إلى مجال واحد ومنهاج واحد[2]، ولكننا نعلم الآن ما لم يكن يعلمه "هيوم"، وهو أن الأمر في الحالتين جد مختلف، لأنه إذا كان طابع القضايا التحليلية – قضايا المنطق والرياضة – هو "اليقين"، لأنها تحصيل حاصل لا يقول شيئاً جديداً، فإن طابع القضايا التركيبية – القضايا المتعلقة بالواقع الخارجي – هو "الاحتمال" لأنها تنبىء بجديد[3]. ومن هنا أصبحت القوانين

(1) المرجع السابق، صفحات 86 – 88.
(2) د. زكي نجيب محمود، نحو فلسفة علمية، ص 216.
(3) د. زكي نجيب محمود، المنطق الوضعي جـ 2، ص 302.

العلمية اليوم احتمالية، لأن اكتشاف نظرية لها الدقة المطلقة، أصبحت أمراً يفوق قدرات العقل الإنساني. إننا اليوم لا نتوقع من العلوم الطبيعية أن تقدم لنا حقيقة مطلقة، ولكننا نتوقع نتيجة محتملة. واحتمال الخطأ قائم بمثل احتمال الصواب تماماً[1]. فالاستدلال الاستقرائي وفقاً للاستخدام المعاصر له، هو استدلال لا تلزم نتيجته لزوماً ضرورياً عن المقدمات، بل تأتي نتيجته على درجة من الاحتمال فحسب. ومن ثمَّ صار من الممكن استخدام "الاستدلال الاستقرائي" و"الاستدلال الاحتمالي" استخداماً تبادلياً Interchangeably إذ إنهما متعارضان، أي من الممكن وضع أحدهما أو استعماله مكان الآخر[2].

(1) د. نازلي إسماعيل حسين، مناهج البحث العلمي، صفحات 37 - 38.

(2) Pap, Arthur, An Introduction to the Philosophy of Science, P. 142.

ثانياً

مشكلة الاستقراء عند " هانز ريشنباخ "

(1)

تمهيد

إن فلسفة "ريشنباخ" تتميز بعلاقاتها الوثيقة بالبحث العلمي والرياضي، ففي مقابل الفلسفة التقليدية التي تبدأ إما من العيان الخالص أو العقل المجرد، نجد "ريشنباخ" يجعل نقطة انطلاقه صورة العالَم كما ترسمها العلوم الطبيعية[1]. كما اهتم بالعلوم الرياضية والمنطقية مما أدى إلى اعتماد فلسفته على التحليل المنطقي للرياضيات والفيزياء.

لقد كرس "ريشنباخ" جزءاً كبيراً من انتاجه الفلسفي لبيان الأخطاء الناجمة عن الاستخدام الخالص للعقل، والاعتقاد بأنه في استطاعة الذهن البشري أن يستخلص من ذاته، ودون الرجوع إلى الواقع الخارجي علماً كاملاً بالكون والإنسان. ويرتبط بالخطة السلبية السابقة، اتجاه ايجابي في فلسفة "ريشنباخ"، وهو الدفاع عن العلم باعتباره أفضل وسيلة لاكتساب المعرفة[2].

---

(1) Carnap, R., "Foreword to the English Edition" of Reichenbach, H., "Modern Philosophy of Science"., London, Routledge & Kegan Paul, 1959, P. V I I .

(2) د. فؤاد زكريا، مقدمة ترجمته العربية لكتاب ريشنباخ: "نشأة الفلسفة العلمية"، الطبعة الثانية، المؤسسة العربية للدراسات والنشر، بيروت، 1979، ص 7.

إن سيادة التفكير العلمي في فلسفة "ريشنباخ" كان يستهدف أن ترتكز هذه الفلسفة على دعائم أمتن من تلك التي ارتكزت عليها المذاهب التأملية التقليدية، إذ يرى ريشنباخ أن التأمل النظري الفلسفي مرحلة عابرة، تحدث عندما تتأثر المشكلات الفلسفية في وقت لا تتوافر فيه الوسائل المنطقية لحلها[1]. ولقد أشار ريشنباخ إلى الأسباب التي جعلت الفلاسفة يسهمون بدور ضئيل للغاية في مجال العلم، من هذه الأسباب أن كثيراً من الفلاسفة ذوو اتجاه عقلي، أي يعتقدون أنه يمكن عن طريق العقل وحده الوصول إلى معرفة شاملة بالعالَم الطبيعي. أما العلماء فلأنهم تجريبيون، يرون أن صحة معرفتنا لا تتحقق إلا عن طريق الملاحظة، فالفلاسفة يبحثون عن اليقين، خاصةً اليقين بمعناه الأخلاقي، في حين العلماء يعتقدون أنه لا يمكن الوصول إلى اليقين خارج الرياضة، ولا يرون غضاضة في أن تكون تنبؤاتهم احتمالية. كما أن بعض الفلاسفة ينقصهم الحس النقدي تجاه اللغة المبهمة، فيكتبون سطوراً يحار أمامها الفهم، ويستخدم كثير منهم مقولات مثل "الجوهر" و"الوجود" و"الماهية" تبلغ من التعميم والتجريد حداً يصعب معه التصريح بشيء واضح عن هذه المقولات[2].

ومن هنا ينتقد "ريشنباخ" الفلسفة التقليدية بوجه عام من خلال تصوره لوظيفة الفلسفة ومهمتها. فليست الفلسفة – عنده – هي بناء الأنساق الفلسفية المتكاملة، ولا التوصل إلى معتقدات فلسفية معينة، بقدر ما هي الاستفادة من المعرفة العلمية لبناء نظرية واضحة معتمدة على ما يقدمه المنطق من أدوات جديدة.

والواقع أن رفض ريشنباخ للفلسفة التقليدية، كان الهدف منه مزدوجاً: رفض المذهب العقلي(*) ورفض الميتافيزيقا، وذلك لحساب التفكير العلمي، وهو يذهب

---

(1) ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص 12.

(2) Walker, Marshall, The Nature of Scientific Thought, Prentice – Hall, Inc., Englewood Cliffs, N. 1. 1963, PP. VI – VII.

(*) يطلق ريشنباخ على نوع الفلسفة التي تعد العقل مصدراً لمعرفة العالَم الفيزيائي اسم "المذهب =

إلى أن هناك على الدوام، نظرة علمية، ومن ثمَّ يريد ريشنباخ أن يثبت أنه قد انبثقت عن هذا الأصل فلسفة علمية، وجدت في علوم عصرنا أداة لحل تلك المشكلات التي لم تكن في العهود الماضية إلا موضوعاً للتخمين. ومن هنا يرى ريشنباخ أن الفلسفة قد انتقلت من مرحلة التأمل النظري إلى مرحلة العلم. وبعبارة مختصرة نقول: أن ريشنباخ أراد للفلسفة أن تصل إلى ما وصل إليه العلم من دقة وإحكام[1].

إن الجديد في فلسفة ريشنباخ هو منهجها فضلاً عن أهدافها، فهدفها هو حل المشكلات الأساسية لنظرية المعرفة[2]. لقد أراد ريشنباخ إستخلاص نظرية المعرفة المرتبطة بالتحولات العلمية الجديدة والاستفادة منها في فهم المشكلات الفلسفية وحلها. كما سعى إلى الكشف عن الخصائص الأساسية للمنهج العلمي عن طريق التحليل المنطقي للفروض والملاحظات والاصطلاحات التي تدخل في بناء النظرية

=

العقلي" Rationalism، كما يؤكد على أنه ينبغي أن نميز بدقة بين هذا اللفظ، وكذلك الصفة المشتقة منه، وهي "عقلاني" Rationalistic وبين لفظ "معقول" Rational. إذ يرى أن المعرفة العلمية يتم التوصل إليها باستخدام مناهج معقولة، لأنها تقتضي استخدام العقل مطبقاً على مادة الملاحظة، غير أنها ليست عقلانية، إذ أن هذه الصفة لا تنطبق على المنهج = العلمي، وإنما على المنهج الفلسفي الذي يتخذ من العقل مصدراً للمعرفة التركيبية المتعلقة بالعلم، ولا يشترط ملاحظة لتحقيق هذه المعرفة.

ويقول ريشنباخ: أنه في كثير من الأحيان يقتصر اسم (المذهب العقلي) في الكتابات الفلسفية، على مذاهب عقلانية معينة في العصر الحديث، بينما يطلق على المذاهب ذات النمط الأفلاطوني اسم (المثالية) Idealism، تمييزاً لها من السابقة. غير أن ريشنباخ يستخدم اسم "المذهب العقلي" بالمعنى الواسع دائماً، بحيث يشمل المثالية. ويبدو أن لهذا الجمع – في رأيه – ما يبرره، لأن نوعي الفلسفة متماثلان من حيث أنهما ينظران إلى العقل على أنه مصدر مستقل لمعرفة العالِم الفيزيائي. فالأصل النفسي لكل مذهب عقلي بالمعنى الواسع هو – في رأي ريشنباخ – خارج عن مجال المنطق، أي دفاع لا يمكن تبريره من خلال المنطق: هو البحث عن اليقين. (ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص 40).

(1) ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص 12.

(2) Reichenbach, H., Modern Philosophy of Science, slec – ted Essays, Translated and Edited by Maria Reichenbach, Routledge & Kegan Paul, London, 1959, P. 79.

العلمية[1]. وقد ساعده على ذلك ما حققه المنطق من انجازات في حقل الرياضيات، إذ أن طريقة التحليل المنطقي للغة باتت هي المنهج العلمي الجديد في الفلسفة، حيث أثبتت هذه الطريقة في التحليل جدارتها في التمييز بين مفاهيم وقضايا الميتافيزيقا من جهة، وقدرتها على ايجاد قواعد علمية تشمل الاستقراء والاستنباط من جهة أخرى.

وإذا كانت فلسفة ريشنباخ علمية فذلك لأنها أخذت من العلم منهجه التجريبي، فالمنهج العلمي عند ريشنباخ يعتمد على التجربة، غير أن تجريبية ريشنباخ تختلف عن التجريبية التقليدية كما عرفها "جون لوك" Lock, J. (1632 – 1704) وديفيد هيوم Hume, D. (1701 – 1776) وجون ستيورت مل Mill. J.S. (1806 – 1873) إذ أن المنهج العلمي عند ريشنباخ يعتمد على المنطق الرمزي والرياضيات مع رفض الرأي القائل أن أساس الرياضيات هو التجربة (كما ذهب جون ستيورت مل). فريشنباخ يؤكد أن المنهج الاستنباطي الذي يوفره المنطق يستطيع أن يساعدنا في بناء المعرفة التجريبية.

ومع تأكيد ريشنباخ على أهمية الرياضيات في مجال البحث العلمي فإنه لا يغفل قيمة الملاحظة للعلم التجريبي، ويقول ريشنباخ أن العالِم الحديث "يترك للرياضة مهمة اثبات الارتباطات بين مختلف نتائج البحث التجريبي فحسب. وهو يبدي استعداداً تاماً لاستخدام هذه الارتباطات الرياضية مرشداً لكشوف جديدة تعتمد على الملاحظة، غير أنه يعلم أنها لا يمكنها أن تعينه إلا لأنه يبدأ من مادة مستمدة بالملاحظة، وهو مستعد على الدوام للتخلي عن النتائج الرياضية إن لم تؤيدها الملاحظة اللاحقة، فالعلم التجريبي، بالمعنى الحديث لهذه العبارة يجمع بنجاح بين المنهج الرياضي ومنهج الملاحظة، ونتائجه لا تعد ذات يقين مطلق، بل ذات درجة عالية من

---

(1) Carnap, R., "Foreword to the English Edition" of Reichenbach, H., "Modern Philosophy of Science"., P.VII.

الاحتمال، ويمكن الاعتماد عليها بالنسبة إلى جميع الأغراض العملية بقدر كاف[1].

ومن جانب آخر فإن تطور العلم أحدث تغيراً هائلاً في النظرة الفلسفية للعالَم والإنسان. ولم يعد في وسع الفلسفة كائنة ما كانت أن تتنكر للتغيرات الانقلابية التي طرأت في مجال العلم، والتي انتهت إلى حقائق ثبت صوابها عند العلماء، ويكفي أن ننظر - على سبيل الدلالة لا الحصر - إلى ما أحدثته النظرية النسبية من تحطيم للزمان الواحد الذي يشمل الكون كله، والمكان الواحد الذي لا يطرأ عليه تغير أو زوال، فاستبدلت النظرية النسبية بالزمان والمكان المطلقين شيئاً واحداً يمزج بينهما تسميه "الزمان – المكان" Spatio - Temporal. ولهذه النتيجة أهمية بالغة، لأنها غيرت فكرتنا عن العالَم الطبيعي من أساسها، الأمر الذي دعى برتراند رسل Russell, B. (1872 – 1970) إلى حد القول: "إنه لعبث من الفلسفة المعاصرة أن تمضي في طريقها دون أن تقف عند هذا الموضوع"[2]. لقد حققت نظرية النسبية انسجاماً رائعاً بين الفكر والواقع، وكان هذا الانسجام هو معجزة الكون والإنسان معاً. فالإنسان يفسر الكون بالرموز الرياضية، كما أن الكون يخضع لنظرية رياضية عامة[3].

ويؤكد ريشنباخ على أهمية التطورات العلمية في صياغة الأفكار الفلسفية، فيقول: "ينبغي أن نلاحظ بوجه خاص أن النتائج المترتبة على نظرية النسبية عند أينشتين Einstein (1879 – 1955) وعلى نظرية الكم (الكوانتم) عند بلانك Planck, M. (1858 – 1947)، تقع بأسرها في القرن العشرين، ومن ثمَّ فإن من الضروري أن يختلف المظهر الفلسفي لهذا القرن عن مظهر القرن التاسع عشر اختلافاً كبيراً"[4].

---

(1) ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، صفحات 38 – 39.
(2) رسل (برتراند)، الفلسفة بنظرة علمية، ترجمة د. زكي نجيب محمود، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، 1970، ص 88.
(3) د. نازلي إسماعيل حسين، مناهج البحث العلمي، القاهرة، 1984، ص 237.
(4) ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص 114.

وبالاضافة إلى كل ما تقدم، يمكن القول بأن أبسط الطرق لمعرفة الاتجاه العام لفكر أي فيلسوف هو النظر إلى عناوين مؤلفاته. وعلى ذلك فإن إلقاء نظرة سريعة إلى عناوين أهم الكتب التي وضعها ريشنباخ، تكشف عن غلبة الطابع العلمي لفلسفته، فمن أبرز مؤلفاته:

نظرية الاحتمالات.

الأسس الفلسفية لنظرية الكم.

الفلسفة الحديثة للعلم.

نشأة الفلسفة العلمية.

الفلسفة والفيزياء.

من كوبرنيقوس إلى أينشتين.

نظرية النسبية والمعرفة القبلية.

صياغة نظرية النسبية وفقاً لنسق من البديهيات.

عناصر المنطق الرمزي.

الخبرة والتنبؤ.

اتجاه الزمن.

فلسفة الزمان والمكان.

لقد خصص ريشنباخ أغلب انتاجه لمعالجة فلسفة العلوم التجريبية، وارتكزت اسهاماته حول المسائل الآتية:-

مشكلتا الزمان والمكان.

المشكلات المتعلقة بالسببية والاستقراء والاحتمال.

وتنطوي الدراسات التي قدّمها للمجموعة الأولى على تحليلات دقيقة لطبيعة

الهندسة وللتركيب المنطقي للفيزياء النسبية[1]، إذ أن ريشنباخ كان مهتماً – منذ بداية حياته – بمشكلتي المكان والزمان مع تركيز خاص على نظرية النسبية[2].

إن الجزء الأكبر من مؤلفات ريشنباخ عن مشكلتي المكان والزمان، قد صدر باللغة الإنجليزية بعد وفاته. ومن بين هذه المؤلفات كتابه "فلسفة المكان والزمان" The Philosophy of Space and Time الذي يعد أحد الكتب الكلاسيكية في مجال نظرية النسبية[3]، وهو في نظر رودلف كارناب Rudolf Carnap (1891 – 1971) إحدى العلامات البارزة في تطور التصور التجريبي للهندسة، وأنه لا يزال أفضل كتاب في هذا المجال[4]. فهو أول عرض شامل ومنهجي لوجهة النظر الحديثة في الهندسة، والذي ظهر نتيجة لمحاولة ايضاح المشكلات المنطقية والمنهجية المتعلقة بنظرية النسبية. إن كتاب "فلسفة المكان والزمان" قد سبقه ومهد له ظهور كتابين آخرين لريشنباخ هما: "نظرية النسبية والمعرفة القبلية" Theory of Relativity and A priori knowledge و"صياغة نظرية النسبية وفقاً لنسق من البديهيات" Axiomatization of the Theory of Relativity

كان ريشنباخ إذن مهتماً بتحليل طبيعة الهندسة والبنية المنطقية للفيزياء النسبية، كما وضع عدة مؤلفات هامة حول المبادىء المنهجية والمعرفية لنظرية النسبية[5].

---

(1) Runes, Dagobert D., Dictionary of Philosophy, Littlefield, Adams & Co., New Jersey, 1980, P. 268.

(2) Maria Reichenbach, "Introductory to the English Edition" of H. Reichenbach, The Theory of Relativity and Priori Knowledge, University of California Press, Berkeley and Los Angeles, 1965, P. XI .

(3) Ibid., PP. XI – XII

(4) Carnap, R., "Introductory Remarks to the English Edition" of H. Reichenbach, The Philosophy of Space and Time, P. VI.

(5) Nagel , E., " Reichenbach, H., Wahrscheinlichkeits – Ienre" , in Mind: A Quarterly Review of Psychology and Philosophy. Vol. XLV.

ولقد أدت هذه الدراسات بريشنباخ إلى رفض النظرية القبلية في المكان والزمان[1]. ونجد أن كتاب "نظرية النسبية والمعرفة القبلية" هو من بين "كتب ريشنباخ التي قدمت نقداً صارماً للنظرية المثالية المتعالية في المكان عند كانط"[2]. وهذا القول صحيح بشكل أساسي إذا أضفنا إليه بضعة تعديلات وايضاحات ظهرت من خلال أعمال ريشنباخ اللاحقة[3]. ومع ذلك فقد يكون من الأفضل أن ندع ريشنباخ يعبر بنفسه عما أراده من وضع كتابه السابق، يقول ريشنباخ:

لقد قمت في عام 1920 بأول اصدار في برنامج الطريقة الفلسفية التي نتحدث عنها (التجريبية المنطقية)، مطالباً أن يكون منهج تحليل العلم (Wissenschaftsanalytische Methode) هو المدخل إلى الفلسفة. وذلك على عكس التصور الكانطي للفلسفة باعتبارها منهجاً لاثبات النظريات بواسطة تحليل "العقل". ولذا يمكن القول بأن المنهج الكانطي في أفضل صوره لا يزيد عن كونه تحليلاً لميكانيكا نيوتن في هيئة مذهب لتحليل العقل الخالص. ووفقاً لوجهة النظر الجديدة التي ترى أن العقل لا يمكنه الاحاطة إلا بصور القضايا العلمية التي تشير إلى أشياء عينية ملموسة، ظهرت فيما بعد فكرة صيغت على نحو أكثر دقة في نظرية كارناب، تقول هذه الفكرة: على الفلسفة أن تكون تحليلاً للغة العلمية[4].

أما بالنسبة للمجموعة الثانية من المشكلات التي اهتم بها ريشنباخ (وهي المتعلقة بالنسبية والاستقراء والاحتمال)، فقد انصبت مجهودات ريشنباخ فيها على نظريته العامة في الاحتمال التي قامت على أساس مفهوم احصائي لتعريف

(1) Runes, Dagobert D., Dictionary of Philosophy, P. 268.

(2) Grunbaum, A., Philosophical Problems of Space and Time, Alfred A. Knoph, New York, 1963.

(3) Maria Reichenbach, "Introductory to the English Edition" of H. Reichenbach, The Theory of Relativity and Priori Knowledge, P. XII.

(4) Reichenbach, "Logistic Empiricism in Germany and the Present State of its Problems" the Journal of Philosophy, XXXIII, (March 12, 1936), p.142.

الاحتمال. ومن خلال هذه النظرية الاحتمالية قام ريشنباخ بتحليلات شاملة لمشكلات منهجية ومعرفية كتلك المتعلقة بالسببية والاستقراء، فضلاً عن أنه وسع من نظريته في الاحتمال الصوري لتشمل منطقاً للاحتمال تلعب فيه الاحتمالات دوراً في تحديد قيم الصدق[1].

لقد كان تحليل معنى "الاحتمال" Probability هو الشغل الشاغل لريشنباخ، فمنذ عام 1915 حين كان خاضعاً لتأثير "كانط" نشر ريشنباخ عدداً كبيراً من الأبحاث حول الأطوار المختلفة لهذا الموضوع. ولم يكن هدفه تقديم تفسير نسقي للأسس الرياضية والمنهجية لحساب الاحتمالات فحسب، بل كان هدفه أيضاً الاهتداء إلى حل لمشكلة الاستقراء التي أثارها "هيوم". ويؤكد "نايجل" Nagel على أن كتاب ريشنباخ "نظرية الاحتمالات" The Theory of Probability يتضمن أكمل وأبرع دفاع ظهر حتى الآن للزود عن التفسير التكراري للقضايا الاحتمالية[2].

إن هذا الاستعراض السريع لطبيعة الموضوعات التي عالجها ريشنباخ والمشكلات التي قام بتحليلها، يكشف لنا – مرة أخرى – عن حقيقة واضحة، وهي أن فلسفة ريشنباخ يغلب عليها الطابع العلمي.

(1) Runes, Dagobert D., Dictionary of Philosophy, P. 268.

(2) Nagel , E., " Reichenbach, H., Wahrscheinlichkeits- Iehre P. 501

(2)

طبيعة المنهج العلمي عند "ريشنباخ"

لقد أدرك ريشنباخ أن المنهج العلمي وإن كان يعتمد اعتماداً كبيراً على العمليات الاستنباطية – في مجال العلوم التجريبية – فإنه يحتاج أيضاً إلى نوع ثان من المنطق، يسمى بالمنطق الاستقرائي، نظراً إلى استخدامه للعمليات الاستقرائية التي يتم خلالها الانتقال من عدد معين من الحالات الملاحظة إلى التنبؤ بنتائج مماثلة لكل الحالات المقبلة، ويطلق على هذا النوع من الاستدلال اسم "الاستقراء التعدادي" أو "الاستقراء بالاحصاء البسيط" Induction of enumeration"[1]. ويؤكد ريشنباخ أن التحليل الحديث قد أوضح أن كل أنواع الاستدلال الاستقرائي يمكن ردها إلى الاستقراء التعدادي، وهي نتيجة تجيز قصر مناقشة المنهج الاستقرائي على هذا النوع الذي هو أبسط أنواعه[2].

ويمكن توضيح طبيعة الاستقراء التعدادي من خلال مثال بسيط، يقول: "كل الغربان التي لوحظت حتى الآن سوداء، وإذن فكل الغربان – حتى التي لم توجد بعد – ستكون سوداء". إن الصفة التي تميز هذا الاستدلال الاستقرائي هي أنه ليس فارغاً، أي أنه يؤدي إلى نتائج ليست متضمنة في المقدمات. فالنتيجة القائلة "إن كل الغربان سوداء" ليست متضمنة منطقياً في المقدمة القائلة "إن كل الغربان التي لوحظت حتى الآن سوداء"، فهي تشير إلى غربان لم تُلاحظ من قبل، وتطبق

(1) Reichenbach, H.,: Philosophy and Physic, PP. 9 – 10

(2) ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص 85.

عليهم صفة شوهدت في الغربان الملاحظة. إن هـذا الاسـتدلال الاسـتقرائي يبـدو طبيعياً، على الرغم من أننا لا نستطيع أن نعتمد عليـه أكثـر ممـا ينبغـي[1]. إذ إن مـن الممكن أن نكتشف يوماً ما، في الفيافي النائية طائراً لديه كل صفات الغراب فيما عدا اللون الأسود، وحين طبق هذا الاستدلال على البجع الأبـيض بـدلاً مـن الغربـان السوداء اتضح بطلانه منذ تلك اللحظـة التـي اكتـشف فيهـا بجـع أسـود[*]. فهـل سيكون هذا الاستدلال أكثر صلاحية حين يُطَبق على الغربان السوداء؟

يطرح ريشنباخ هذا السؤال ويعلق عليه بقوله:

لن يدهشني كثيراً إذا اعترض شخص ما على هذه المناقشة واحـتج بـسخط: ألا يوجد لديك، بالنسبة للاستدلالات العلمية مناهج أفضل؟ ألا يوجد أسـاس آخـر بالنسبة لعلم الفيزياء أفضل من منطق الغربان؟ ألا تُعَـد المناهج الرياضية أداة ممتازة للتوصل إلى تعميمات؟ يحاول ريشنباخ أن يبدد هذه العلامات من الاستفهام بقوله: على الرغم من أننا جميعاً نميل بطبيعة الحال إلى توجيـه مثـل هـذا النقـد، فإنـه مـن الصعب تقديم تبريرات للفكرة التـي يـستند إليهـا هـذا النقـد؛ وذلـك لأن كـون الرياضة علماً استنباطياً خالصاً. هو وحده السبب في دقة المنهج الرياضي. ومع ذلك لا يمكننا الاعتماد كليةً على المنهج الريـاضي بوصـفه منهجـاً للتنبـؤ. فـلا شـك أن الرياضيات سـوف تخفـق حتـى بـازاء المـسألة البالغـة البـساطة المتعلقـة بالغربـان السوداء[2].

ممـا سـبق يتـضح لنـا أن الاسـتدلالات الرياضـية وحـدها لا يمكنهـا التنبـؤ بالمستقبل. وإذا ما أردنا استخدام المناهج الرياضية بطريقة ناجحة من التنبؤ بوقـائع

---

(1) Reichenbach, H.,: Philosophy and Physic, P. 10

(*) ظل الأوروبيون قروناً طويلة لا يعرفون إلا البجع الأبيض، واستدلوا من ذلك على أن البجع في العالَم كله أبيض.. ... وفي ذات يوم كُشِفت بجعـة سـوداء في اسـتراليا، وهكـذا اتـضح أن الاستدلال الاستقرائي من الممكن أن يؤدي إلى نتيجة باطلة.

(2) Ibid.,P. 10.

تتعلق بالمستقبل، فلابد أن تقترن هذه المناهج بعمليات أخرى غير العمليات الاستنباطية، أي لابد أن تشتمل على استدلال استقرائي يؤدي إلى التنبؤ بشيء جديد[1]. ومن ثمَّ فإن الرياضة هي لغة العلم الطبيعي، أي أنها تعبر بصورة مجردة عن الحقائق التي لا تستطيع اللغة الدارجة أن تعبر عنها[2]. والاستقراء هو أداة المنهج العلمي الذي يرمي إلى كشف شيء جديد. أعني شيئاً يزيد عن كونه مجرد تلخيص للملاحظات السابقة. فالاستدلال الاستقرائي – في رأي ريشنباخ – هو أداة المعرفة التنبؤية[3].

لهذه الأسباب يرى ريشنباخ أن دراسة المنطق الاستقرائي تفضي إلى نظرية الاحتمالات، فمقدمات الاستدلال الاستقرائي تجعل نتائجه احتمالية، لا يقينية، ولابد أن نتصور الاستدلال الاستقرائي على أنه عملية تدخل في إطار حساب الاحتمالات. والواقع أن هذه الاعتبارات، مقترنة بالتطور الذي حول القوانين العلية إلى قوانين احتمالية، توضح السبب في الإهمية القصوى لتحليل الاحتمال في فهم العلم الحديث، ذلك لأن نظرية الاحتمال تمدنا بأداة المعرفة التنبؤية، فضلاً عن صورة القوانين الطبيعية، وموضوعها هو عصب المنهج العلمي ذاته[4]. ويقول ريشنباخ: "توجد الآن نظرية رياضية في الاحتمال، ومن ثمَّ يتحتم على الفيلسوف الذي يريد دراسة طبيعة الاستقراء، أن يحاول الانتفاع بهذه النظرية في مجال بحثه، إذ إن نظرية الاحتمال تقدم أنواعاً عديدة من الاستدلالات التي تناظر الاستدلال الاستقرائي حتى في صورته الأكثر تعقيداً، مثل الاستدلال على الفروض من المعطيات المستمدة بالملاحظة، فضلاً عن ذلك قد بات من المعروف أن العلماء دائماً ما يطبقون نظرية الاحتمال على استدلالاتهم حين يبحثون فيما يسمونه التخلص من

(1) Ibid.,P. 10.

(2) د. نازلي إسماعيل حسين، مناهج البحث العلمي، ص 79.
(3) ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص 202.
(4) المرجع السابق، صفحات 205 – 206.

أخطاء الملاحظة. إن مفهوم الاحتمال يستحوذ على جانب كبير من مناقشات الفلاسفة في الوقت الحاضر، وذلك بسبب ما تم إدراكه أخيراً من أهمية الدور الذي يلعبه هذا المفهوم في نظرية المعرفة وفي المنهج العلمي على السواء"[1].

---

(1) Reichenbach, H.,: Philosophy and Physic P. 10

(3)

مشكلة الاستقراء بين "هيوم" و"ريشنباخ"

ذكرنا أن "ديفيد هيوم" هو أول من وجه النقد إلى الاستدلال الاستقرائي، وأول من طرح السؤال عن مشروعيته. ومنذ أن أثار "هيوم" هذه الشكوك حول الاستقراء، والفلاسفة ينظرون إلى مشكلة الاستقراء باعتبارها لغزاً بلا حل يقف كحجر عثرة في وجه النظرية التجريبية للمعرفة. والملاحظ أن "ديفيد هيوم" في تحليله لمبدأ الاستقراء لم يتناوله في إطار مشكلة الاحتمالات وإنما أدرجه في مشكلة السببية. ولقد لاحظ "ريشنباخ" أن "هيوم" قد أوضح أن الأسباب المتساوية تؤدي إلى نتائج متساوية. ومن ثمَّ نستطيع أن نستدل على أن نفس النتائج سوف تحدث في المستقبل[1].

لقد نظر "هيوم" إلى الاستدلال الاستقرائي باعتباره منهجاً لا يمكن تبريره، قد ألفناه عن طريق العادة، وينبغي تفسير اقتناعاً به على أساس أنه نتيجة للعادة. إن قوة العادة تبلغ حداً يجعل الادراك الواضح للاستخدام غير الصحيح للاستدلال الاستقرائي عاجزاً عن دفعنا إلى التخلي عن التمسك بهذا المبدأ.

ورغم أن هذا التفسير صادق من وجهة النظر السيكولوجية، فإن "ريشنباخ" يرفضه، ويقول: "أننا لم نعد ننظر إلى الاستقراء باعتباره منهجاً للوصول إلى صدق النتائج، لأننا نعلم أنه لا سبيل أمامنا للوصول إلى الحقيقة[2]. وبدلاً من النظر إلى

---

(1) Reichenbach, H., The Theory of Probability, P. 469.

(2) Reichenbach, H.,: Philosophy and Physic PP. 11 – 12

الأحكام المتعلقة بالعالِم الفيزيائي باعتبارها محاولة للاهتداء إلى الحقيقة. علينا أن ننظر إليها باعتبارها تجارب ستكون موضوعاً لتصحيحات لاحقة.. .... أن منهج الاستدلال العلمي شأنه شأن المنهج التجريبي هو طريقة للمحاولة والخطأ.. ...... أننا ننظر إلى النتائج العلمية باعتبارها ترجيحات[1].

ويعرِّف "ريشنباخ" "الترجيح"[*] a posit بأنه: "حكم ننظر إليه على أنه صحيح وإن لم نكن نعرف أنه كذلك"[2]. فنحن نتوقع عند رمي زهر "النرد" أن رقماً آخر "غير الواحد" هو الذي سيظهر بدرجة احتمال 5%، فما الذي يعنيه هذا الحكم بالنسبة للرمية التي قمنا بها؟ "إنه لا يعني: "صدق القول بأن أي رقم (غير الواحد) هو الذي سيظهر". ولا يعني: "كذب القول بأن أي رقم (غير الواحد) هو الذي سيظهر"، ويجب أن نضيف إلى ذلك أيضاً، أنه لا يعني: "إن من المحتمل ظهور أي رقم (غير الواحد) بنسبة 5% " وذلك لأن لفظ "محتمل" probable يتعلق بفئة لا بحادث مفرد.

وهكذا يتضح أن الحكم المفرد ليس صادقاً ولا كاذباً ولا حتى محتملاً. إذن ماذا نقول عنه؟! نقول مع – "ريشنباخ" – أنه ترجيح[3]، ويسميه في بعض المواضع "ترجيحاً أعمى" blind posit وهناك نوعان من الترجيحات العمياء عند "ريشنباخ":

الحالات القصوى من السلسلة الاحصائية التي نعتبرها أساسية.

افتراض أن التكرار الموجود في عدد محدود من الحالات الملاحظة سيظل سارياً

---

(1) Ibid., P. 12

(*) يقول "ريشنباخ" في كتابه "الخبرة والتنبؤ" هامش ص 313: "إن فعل (to posit) جاري استخدامه، من وقت إلى آخر على هذا النحو – أي كفعل – ولكنني سوف أتجاسر واستخدمه (كاسم) as a noun أيضاً ليطابق استخدام كلمة (deposit).

(2) ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص 211.

(3) , H., Experience and Prediction, P. 313. Reichenbach

على هذا النحو تقريباً مهما زاد عدد الحالات[1].

أننا نرجح وقوع الحادث الذي له درجة عالية من الاحتمال. وهذا لا يعني أننا نؤكد ضرورة حدوثه أو نسلم بصدق القضية القائلة بأنه سيحدث بل كل ما هنالك أننا نقرر أن "نتعامل معها" to deal with it على أنها صادقة[2]. وذلك لأن مثل هذا القرار قد أدى في تطبيقات متكررة إلى تحقيق نسبة كبيرة من النجاح[3]. فنحن نحاول أن نختار ترجيحاتنا على نحو من شأنه أن تتضح صحتها في أكبر عدد من الحالات. وتمدنا درجة الاحتمال بنسبة معينة للترجيح، أي أنها تتنبأ بمدى صلاحيته. وهذه هي الوظيفة الوحيدة للاحتمال عند "ريشنباخ". فإذا كان علينا أن نختار بين ترجيح نسبته ⅚ وترجيح آخر نسبته ⅔، لفضلنا الأولى، لأن هذا الترجيح يكون أصح في حالات أكثر. وهكذا نرى أن درجة الاحتمال لا شأن لها بصدق الحكم المفرد، وإنما بمهمة النصح المتعلق بطريقة اختيارنا لترجيحاتنا[4].

ومع ذلك، فقد تتصف ترجيحاتنا بالجودة أو الرداءة، فالترجيح الجيد هو الذي له درجة احتمال عالية، أما إذا كان على عكس ذلك فيكون رديئاً[5]. وتستخدم طريقة الترجيح في جميع أنواع الأحكام الاحتمالية، فإذا قيل لنا أن احتمال سقوط المطر في الغد 80 ٪، رجحنا أن المطر سيسقط، وتصرفنا على هذا الأساس، فننبىء البستاني مثلاً بأنه لا داعي لحضوره في الغد لكي يروي حديقتنا. ولو كانت لدينا معلومات بأن أسعار البورصة يحتمل أن تهبط، فأننا نبيع أسهمنا. وإذا أخبرنا الطبيب بأن التدخين يحتمل أن يؤدي إلى تقصير عمرنا، فإننا نكف عن التدخين. وإذا قيل لنا أن من المحتمل أن نحصل على وظيفة بمرتب أعلى إذا تقدمن بطلب

---

(1) Russell, B., Human Knowledge, P. 431.

(2) , H., Experience and Prediction, P. 313. Reichenbach

(3) Ibid., P. 313.

(4) ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص 211.

(5) , H., Experience and Prediction, P. 313. Reichenbach

خاص بمركز معين، فإننا نقدم هذا الطلب[1]. وعلى الرغم من أن جميع هذه الأحكام المتعلقة بما سيحدث لا يقال بها إلا على سبيل الاحتمال، فإننا ننظر إليها كما لو كانت صحيحة، ونسلك على هذا النحو، أي أننا نستخدمها بمعنى أنها ترجيحات.

ويتضح مفهوم الترجيح وضوحاً جلياً في حالة المقامر الذي يراهن على حادث ما، أي يرجح حدوثه. إن المقامر لا ينسب إلى ترجيحه قيمة صدق محددة، ومع ذلك، فهو يقول إن ترجيح هذا الحادث يمثل بالنسبة له قيمة قد يتم التعبير عنها بلغة "النقود". فالمقدار الذي يراهن به يدل على قيمة ترجيحه بالنسبة له[2]. وإذا حاولنا أن نحلل طريقة تقويم هذه القيمة لوجدنا أنها تحتوي على عنصرين أساسيين:

العنصر الأول هو مجموع ما سيربحه هذا الرجل في حالة الفوز.

العنصر الثاني هو احتمالات الفوز.

إن الناتج الحسابي لكلا العنصرين يمكن اعتباره مطابقاً للتصورات المستخدمة في حساب الاحتمالات كقياس قيمة الرهان بالنسبة للمقامر[3]. وكما نرى في هذا التحديد للقيمة يقوم الاحتمال بمهمة الوزن، إذ أن مجموع المكاسب الممكنة توزن بلغة احتمال الفوز. وأن الكميات الموزونة هي وحدها التي تحدد القيمة[4]. ويعرِّف "ريشنباخ" الوزن بأنه "هو ما تصير إليه درجة الاحتمال إذا طبقت على حالة مفردة"[5].

والواقع أن مفهوم "الترجيح" هو – كما يقول "ريشنباخ" – مفتاح فهمنا للمعرفة التنبؤية. فالحكم المتعلق بالمستقبل لا يمكن أن يصدر مقترناً بادعاء أنه صحيح، إذ أننا

(1) ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص 211.

(2) , H., Experience and Prediction, P. 314. Reichenbach

(3) Ibid., P. 314.

(4) Ibid., P. 314.

(5) Ibid., P. 314.

نستطيع أن نتصور دائماً أن العكس هو الذي سيحدث، وليس هناك ما يضمن لنا أن التجربة المقبلة لن تحقق ما هو اليوم مجرد خيال. فالتنبؤ بالتجارب المقبلة لا يمكن التعبير عنه إلا بمعنى أنه محاولة، وينبغي أن نعمل حساباً لاحتمال كذبه، فإذا اتضح خطأ التنبؤ، كنا على استعداد لمحاولة أخرى. وهكذا فإن طريق المحاولة والخطأ هو الأداة الوحيدة الموجودة للتنبؤ. والحكم التنبؤي ترجيح، فبدلاً من أن نعرف حقيقته، نعرف نسبته فقط، وهي النسبة التي تقاس على أساس احتماله[1].

ويرى "ريشنباخ" أن أي حكم يتعلق بالمستقبل يقترن بمعنى "الرهان" wager، فنحن نراهن على شروق الشمس غداً، وعلى وجود طعام نتغذى به غداً، وعلى استمرار صلاحية القوانين الطبيعية غداً[2]. إننا جميعاً – على حد تعبير "ريشنباخ" – مقامرون: رجل الأعمال، والرجل الذي يلقي بزهر النرد. نحن كالأخير نعرف قيمة مراهناتنا[3]، والعالِم أشبه بالمقامر لأنه لا يستطيع أن ينبئنا إلا بأفضل ترجيحاته – ولكنه لا يعرف مقدماً أبداً إن كانت هذه الترجيحات ستحقق، ولكنه مع ذلك مقامر أفضل من ذلك الذي يجلس أمام المائدة الخضراء، لأن مناهجه الاحصائية أفضل، والهدف الذي يسعى إليه أسمى بكثير – وهو التنبؤ برميات الزهر الكوني. فإذا ما سئل عن أسباب اتباعه لمناهجه، وعن الأساس الذي يبني تنبؤاته عليه، لم يكن في وسعه أن يجيب بأن لديه معرفة بالمستقبل تتصف باليقين المطلق، بل إنه يستطيع فقط أن يقدم أفضل ترجيحاته. ولكن في وسعه أن يثبت أن هذه بالفعل هي أفضل الترجيحات، وأن القول بها هو أفضل ما يمكنه عمله، ويتساءل "ريشنباخ": وإذا كان المرء يعمل أفضل ما يمكنه عمله، فهل يستطيع أحد أن يطلب منه المزيد؟[4]

---

(1) ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص 212.

(2) , H., Experience and Prediction, P. 315. Reichenbach

(3) Ibid., P. 315.

(4) ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص 218.

يبدو أنه ليس في وسعنا أن نتجنب المراهنة، إذ – كما يؤكد "ريشنباخ" – ليس ثمَّة طريق آخر لحساب الحوادث المقبلة[1]. ومع ذلك، فعلى الرغم من أن "ريشنباخ" يذكر هذه النتيجة صراحةً، بل ويؤكد عليها بالحاح، فإنه لا يعترف بالمأساة التي يؤدي إليها استنتاجه هذا. فهو يحاول تخفيف هذه النتيجة بالدعوة إلى العمل والنشاط، فيقول: إن الإنسان الخامل وحده هو الذي يجلس في انتظار ما سيحدث، أما الشخص النشط فيتحرك لتحديد مستقبله، فيوفر طعامه، ويهيء مسكنه، ويؤمِّن حياة أسرته، ويحرص على النجاح في عمله. وإذا كان مجبراً على أن يكون مقامراً فلأن المنطق لا يقدم إليه طريقة أفضل من ذلك للتعامل مع المستقبل[2].

والواقع أن تفسير الأحكام التنبؤية بأنها ترجيحات يحل آخر مشكلة تظل باقية في الفهم التجريبي للمعرفة، ويعني بها "ريشنباخ": مشكلة الاستقراء[3].

(1) , H., Experience and Prediction, P. 315. Reichenbach

(2) Ibid., P. 316.

(3) ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص 212.

(4)

الاحتمال والاستقراء

يرى "ريشنباخ" أن الفلسفة التجريبية قد انهارت أمام نقد "هيوم" للاستقراء، لأنها لم تكن قد تحررت من مصادرة أساسية من مصادرات المذهب العقلي، وهي القائلة بضرورة البرهنة على صحة كل معرفة. ففي نظر هذا الرأي لا يمكن تبرير المنهج الاستقرائي، إذ لا يوجد دليل على أنه سيؤدي إلى نتائج صحيحة. ولكن الأمر يختلف عندما تعد النتيجة التنبؤية ترجيحاً. ففي ظل هذا التفسير لا نكون في حاجة إلى البرهان على صحتها، وكل ما يمكن أن يطلب هو برهان على أنها ترجيح جيد، أو حتى أفضل ترجيح متوافر لدينا. وهذا البرهان يمكن الاتيان به، وبذلك يمكن حل مشكلة الاستقراء[1]. ويعتبر "ريشنباخ" أن نظريته في الاحتمال نظرية تجريبية تماماً، وذلك لأنه لا يؤكد على صدق "ترجيحاته"[2]. وتعتمد نظريته على القول بأنه: إذا كان ترجيحه الاستقرائي صادقاً كان التنبؤ ممكناً، أما إذا كان الترجيح كاذباً، كان التنبؤ مستحيلاً. ولذا فإن افتراض صدق ترجيحه هو وسيلتنا الوحيدة للحصول على أي احتمال بتفضيل تنبؤ على آخر[3]. ويرى "ريشنباخ" أن الحكم الاحتمالي لا يكتسب معناه إلا في حالة التمسك بمبدأ الاستقراء، إذ أن قوانين الاحتمال تستند إلى هذا المبدأ[4].

---

(1) المرجع السابق، الموضع نفسه.

(2) Russell, B., Human Knowledge, p. 431.

(3) Ibid., P. 431.

(4) Reichenbach, H., Modern Philosophy of Science, p. 77

ويذهب "ريشنباخ" إلى أن المنهج الاستقرائي لا يمكن أن يأتينا بضرورة منطقية، إذ أن نتائجه قد تكون كاذبة، ولا يمكن أن تكتسب المعرفة التنبؤية طابع الضمان المطلق الذي يتسم به المنطق الاستنباطي، ومن هنا، يأخذ "ريشنباخ" على بعض الفلاسفة فهمهم الخاطىء للطبيعة المنطقية للمنهج الاستقرائي. فيقول: "لما كان الاستدلال من النظرية على الوقائع الملاحظة يتم عادةً برسائل رياضية، فقد اعتبر بعض الفلاسفة أن من الممكن تفسير وضع النظريات من خلال المنطق الاستنباطي، غير أن هذا الرأي لا يمكن قبوله، إذ أن الأساس الذي يتوقف عليه قبول النظرية ليس الاستدلال من النظرية على الوقائع، وإنما هو العكس، أي الاستدلال من الوقائع على النظرية، وهذا الاستدلال ليس استنباطياً، بل هو استقرائي. فما هو معطى هو الوقائع الملاحظة، وهذه هي التي تكوِّن المعرفة المقررة التي ينبغي تحقيق النظرية على أساسها"[1].

وينبه "ريشنباخ" إلى نوع من سوء الفهم – يتعلق بالطريقة التي يتم بها الاستدلال الاستقرائي بالفعل – وقع فيه بعض الفلاسفة، يقول "ريشنباخ" في ذلك: "لما كان العالِم الذي يكتشف نظرية يسترشد في كشفه بالتخمينات عادةً، وهو لا يستطيع أن يحدد منهجاً اهتدى إلى النظرية بواسطته، وكل ما يمكنه أن يقوله هو أنها بدت له معقولة، أو أن احساسه كان مصيباً، أو أنه أدرك بالحدس أي الفروض هو الذي يلائم الوقائع. فقد أساء بعض الفلاسفة فهم الوصف النفسي للكشف، فاعتقدوا أنه يثبت عدم وجود علاقة منطقية تؤدي من الوقائع إلى النظرية، وزعموا أن من المستحيل ايجاد تفسير منطقي للمنهج الفرضي الاستنباطي. فالاستدلال الاستقرائي في نظرهم عملية تخمينية تظل بمنأى عن التحليل المنطقي. وغاب عن هؤلاء الفلاسفة أن نفس العالِم الذي اكتشف نظريته بالتخمين لا يعرضها على

(1) ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، ص 203.

الآخرين إلا بعد أن يطمئن إلى أن الوقائع تبرر تخمينه[1]. وفي سبيل الوصول إلى هذا التبرير يقوم العالِم باستدلال استقرائي، بأنه لا يود أن يقتصر على القول بأن الوقائع يمكن أن تستخلص من نظريته، وإنما يود أن يقول "أيضاً أن الوقائع تجعل نظريته مرجحة وتشهد بقدرتها على التنبؤ بمزيد من الوقائع الملاحظة. فالاستدلال الاستقرائي لا يستخدم في الاهتداء إلى النظرية، وإنما يستخدم في تبريرها على أساس المعطيات الملاحظة"[2].

ويرفض "ريشنباخ" التفسير الصوفي للاستقراء، القائل بأن المنهج الاستقرائي تخميني لا عقلي. ويرى أن مثل هذا التفسير ينبعث عن الخلط بين سياق الكشف وسياق التبرير. فعملية الكشف تعلو على التحليل المنطقي، إذ لا توجد – في رأي "ريشنباخ" – قواعد منطقية يمكن بواسطتها صنع "آلة للكشف" تحل محل الوظيفة الخلاّقة للكشف العبقري. ولكن تعليل الكشوف العلمية ليس من مهمة رجل المنطق، وكل ما يستطيع أن يفعله هو أن يحلل العلاقة بين الوقائع المعطاة وبين النظرية التي تقدم إليه زاعمة أنها تفسّر هذه الوقائع. وبعبارة أخرى فالمنطق لا يهتم بسياق التبرير. وتبرير النظرية على أساس المعطيات الملاحظة هو موضوع نظرية الاستقراء[3].

ومن هنا يؤكد "ريشنباخ" على أن دراسة الاستدلال الاستقرائي تنتمي إلى نظرية الاحتمالات، إذ أن كل ما تستطيع الوقائع الملاحظة أن تفعله هو أن تجعل النظرية محتملة أو مرجحة، ولكنها لا تجعلها ذات يقين مطلق أبداً[4]. ويقول في هذا الصدد: ".... ومع ذلك، فحتى عندما يُعْتَرَف باندماج الاستقراء في نظرية الاحتمال على هذا النحو، تنشأ ضروب أخرى من سوء الفهم، إذ ليس من السهل إدراك التركيب المنطقي للاستدلال الاحتمالي الذي نقوم به من أجل تأكيد

(1) المرجع السابق، صفحات 203 – 204.
(2) المرجع السابق، ص 204.
(3) المرجع السابق، الموضع نفسه.
(4) المرجع السابق، الموضع نفسه.

النظريات بالوقائع. وقد اعتقد بعض المناطقة أنهم يجب أن يتصوروا هذا التأكيد على أنه عكس الاستدلال الاستنباطي، إي أنه كان في إمكاننا أن نستمد الوقائع من النظرية بالاستنباط، ففي استطاعتنا أن نستمد النظرية من الوقائع بالاستقراء، غير أن هذا التفسير مفرط في التبسيط. فلكي نقوم بالاستدلال الاستقرائي، ينبغي أن تشتمل معرفتنا على ما يزيد بكثير عن العلاقة الاستنباطية من النظرية إلى الوقائع[1].

ويوضح "ريشنباخ" التركيب المعقد للاستدلال المؤدي إلى تأكيد النظريات، فيقول: "إن الوقائع الملاحظة يمكن دائماً أن تدخل في أكثر من نظرية واحدة، وبعبارة أخرى فهناك عدة نظريات يمكن أن تُسْتَخلص منها هذه الوقائع. ويُسْتَخدم الاستدلال الاستقرائي من أجل اعطاء درجة من الاحتمال لكل من هذه النظريات، ثم تُقْبَل أقوى النظريات احتمالاً. ومن الواضح أنه لابد من أجل التفرقة بين هذه النظريات، من معرفة تتجاوز نطاق العلاقة الاستنباطية بالوقائع، وهي العلاقة التي تسري على كل هذه النظريات[2]. فإذا ما أردنا أن نفهم طبيعة الاستدلال التأكيدي، كان علينا أن ندرس نظرية الاحتمالات. وقد تمكن هذا المبحث الرياضي من وضع طرق تسري على مشكلة الدلالة غير المباشرة في عمومها، وهي المشكلة التي يعد الاستقراء يحقق صحة النظريات العلمية مجرد حالة خاصة منها"[3].

ويوضح "ريشنباخ" مشكلة الدلالة غير المباشرة، فيضرب مثلاً لهذه المشكلة، فيتحدث عن الاستدلالات التي يقوم بها ضابط المباحث في بحثه عن مرتكب جريمة[4]: "إن بعض المعطيات تكون موجودة أمام ضابط المباحث – كمنديل ملوث بالدم، وأزميا، واختفاء أرملة ثرية، وتظهر عدة تفسيرات لما حدث بالفعل.

(1) المرجع السابق، الموضع نفسه.
(2) المرجع السابق، الموضع نفسه.
(3) المرجع السابق، ص 205.
(4) المرجع السابق، الموضع نفسه.

ثم يحاول ضابط المباحث تحديد أقوى التفسيرات احتمالاً، فيسير في أبحاثه تبعاً للقواعد الاحتمالية المقررة، إذ يحاول، مستخدماً كل الشواهد الواقعية وكل معرفتنا بنفسية الناس، أن يصل إلى استنتاجات، يختبرها بدورها بملاحظات جديدة خططت لهذا الغرض بالذات. ويؤدي كل اختبار، مبني على معطيات جديدة، إلى تقوية أو اضعاف احتمال التفسير، ولكن لا يمكن أبداً النظر الذي تم التوصل إليه على أنه يتصف باليقين المطلق. والواقع أن المنطقي الذي يحاول أن يعبر عن الصيغة الاستدلالية التي سار عليها ضابط المباحث، يجد كل العناصر المنطقية اللازمة في حساب الاحتمالات. وعلى الرغم من أنه يفتقد إلى المادة الاحصائية اللازمة للحساب الدقيق للاحتمالات، فإنه يستطيع على الأقل أن يطبق صيغ الحساب بمعنى كيفي. وبطبيعة الحال لا يمكن بلوغ النتائج الحسابية الدقيقة، إذ لم تكن المادة المعطاة تسمح إلا بتقديرات احتمالية تقريبية".

ويؤكد "ريشنباخ" على أن نفس هذه الاعتبارات تسري على مناقشة احتمال النظريات العلمية، التي ينبغي أن تختار بدورها من بين عدة تفسيرات ممكنة للمعطيات الملاحظة. ويتم الاختيار باستخدام البناء العام للمعرفة، الذي تبدو بعض التعريفات إزاءه أرجح من بعضها الآخر. وعلى ذلك فإن الاحتمال الأخير نتاج لمجموعات من احتمالات متعددة.

ويقدم حساب الاحتمالات صيغة مناسبة، وهي صيغة تنطبق على المشكلات الاحصائية مثلما تنطبق على استدلالات ضابط المباحث أو الاستدلال التأكيدي[1].

لكل هذه الأسباب كانت دراسة المنطق الاستقرائي – كما يعود فيؤكد "ريشنباخ" – تفضي إلى نظرية الاحتمالات. فمقدمات الاستدلال الاستقرائي تجعل نتائجه احتمالية، ولابد أن نتصور الاستدلال الاستقرائي على أنه عملية تدخل في إطار حساب الاحتمالات[2].

---

(1) المرجع السابق، الموضع نفسه.
(2) المرجع السابق، الموضع نفسه.

(5)

مبدأ تصحيح الاستقراء

إن تحليل معنى الأحكام الاحتمالية يلقي ضوءاً جديداً على مشكلة تبرير الاستقراء، فالأحكام الاحتمالية لا معنى لها داخل إطار المنطق ثنائي القيمة الذي يقتضي أن يكون كل حكم إما صادقاً أو كاذباً[1]. إن هناك تشابهاً بين عرض "هيوم" لمشكلة الاستقراء وتحليل "ريشنباخ" لمشكلة تفسير الاستقراء[2]، إذ يتضح أنه لا يمكن تبرير القوانين الاحتمالية في حالة ما إذا كان المنطق ثنائي القيمة هو المحك الوحيد لاختبار معرفتنا عن الواقع، ففي إطار هذا المنطق تظل مشكلتا التبرير والتفسير دون حل. ومع هذا فإن "ريشنباخ" لا يخلص من هذه الحقيقة إلى القول باستحالة تبرير الأحكام الاحتمالية، وإنما يستنتج فحسب عدم جدوى الاقتصار على افتراض المنطق ثنائي القيمة، ويقول في هذا الصدد[3]: "إذا ما سؤلنا عن سبب استمرارنا في الاعتقاد في القوانين الاحتمالية – تحت هذه الظروف – فليس لدينا إلا إجابة واحدة عن ذلك، وهي أنه ليس في وسعنا التوقف عن الاعتقاد في هذه القوانين. فقد صار من المتعذر الدفاع عن المطالبة بضرورة تبرير الأسس القصوى لمعرفتنا عن العالَم الطبيعي، بل أصبحت مهمة نظرية المعرفة هي اكتشاف هذه الأسس القصوى عن طريق التحليل[4]. وإذا لم يرض البعض عن هذا الاكتشاف

(1) . Reichenbach, H., Modern Philosophy of Science, p. 77

(2) Ibid., P. 77.

(3) Ibid., P. 77.

(4) Ibid., P. 77.

وذهب إلى ضرورة اقتصار نظرية الاحتمال على المنطق، فإن هذا المطلب غير المبرر ينجم عن سوء فهم للأوضاع المعرفية للمنطق". إن القول بأن قوانين المنطق ليست بحاجة إلى إثبات لكونها فارغة، يغفل عن حقيقة أن عبارة "فارغة" لا تعني شيئاً سوى أن قوانين المنطق لا تتطابق مع العالَم الخارجي. وإنما "تتطابق مع نفسها" [1]. إن مثل هذا التبرير يؤدي – في رأي "ريشنباخ" – إلى دور منطقي، لأن "ريشنباخ" يعتقد أن التبرير الوحيد لقوانين المنطق هو أننا لا نستطيع أن نفكر على نحو آخر يتعارض معها. وعلى نفس النحو يمكن أن نقول إنه ليس في وسعنا إلا أن نعتقد في قوانين الاحتمال [2].

ويصل "ريشنباخ" من خلال تحليله لمشكلة الاستقراء إلى نتيجة هامة، وهي: "إن القول بأن قوانين الاحتمال ليست صحيحة يكافىء القول بأن تعاقب التكرار النسبي للحوادث الملاحظة لن يستمر في المستقبل" [3]. وهذا الحكم لا يكتسب دلالته إلا إذا تم إثباته عن طريق الاستقراء، أي إلا إذا كان مبدأ الاستقراء صحيحاً. ويؤكد "ريشنباخ" على أن القول بعدم صحة القوانين الاحتمالية يناقض نفسه ولا معنى له. ويوضح موقفه من هذه القضية بقوله [4]: "نحن لا نقصد أننا بهذا البرهان قد قدمنا تبريراً لقوانين الاحتمال. إذ لا يوجد تبرير للاحتمال أكثر من إظهار أن كل انتهاك لقوانين المنطق من شأنه أن يؤدي إلى الوقوع في التناقض، ويمكن النظر إلى الوقوع في التناقض بحد ذاته باعتباره تبريراً للمنطق. ونفس هذه الاعتبارات تنطبق على قوانين الاحتمال: إذ ليس في وسعنا تبرير هذه القوانين، ولكننا لا نتخيل عدم قيامها".

وعلى هذا فإن إجابة "ريشنباخ" عن مشكلة الاستقراء ليست إجابة عن سؤال

---

(1) Ibid., P. 77.
(2) Ibid., P. 77.
(3) Ibid., P. 78.
(4) Ibid., P. 78.

"هيوم"، إذ يرى "ريشنباخ" إن كل محاولة لتقديم برهان منطقي للأحكام الاحتمالية هي محاولة مستحيلة، تماماً كمحاولة رسم دائرة مربعة. فكما أن الإخفاق في تربيع الدائرة لم يشغل بال علماء الرياضة، فإن الفشل في تبرير الاستقراء لم يفسد مفهوم الاحتمال[1]. لقد تم استبعاد مشكلة تربيع الدائرة على أساس رفض صياغتها على هذا النحو. ويمكن حل مشكلة "هيوم" على أساس أن المطالبة بتقديم تبرير للأحكام الاحتمالية بمصطلحات المنطق الاستنباطي هو أمر غير معقول[2].

ويرى "ريشنباخ" أنه من الأفضل لنا من أن نشغل أنفسنا بمشكلة زائفة Pseudo- problem عن تبرير الاستقراء أن نقوم بتحليل مناهج العلوم، إذ يُظْهر هذا التحليل أن مفهوم الاحتمال هو مفهوم أساسي لا غنى عنه لكل الأحكام التجريبية[3]، ففي وسعنا – كما يقول "ريشنباخ" – أن نبني منطقاً احتمالياً، يقدم إطاراً مفاهيمياً لكل معرفة تجريبية. ورغم أننا نستطيع تحليل هذا الإطار، فإننا لن نقدر على تبريره[4]. وعلى قدر ثقتنا في صحة الاعتقاد بأن الأحكام المتعلقة بالعالم الفيزيائي هي أحكام ذات معنى، تكون ثقتنا في دلالة مفهوم الاحتمال[5].

ويرى "ريشنباخ" – كما أوضحنا – أن نتيجة الاستقراء ليست يقينية وإنما هي مجرد ترجيحات، وعلى هذا يمكننا تصحيح نتيجة الاستقراء باستقراء آخر. إذ إن جميع الاستدلالات الاستقرائية تقريباً لا يتم كل منها بمعزل عن الأخريات، وإنما تتم داخل شبكة قوامها كثير من الاستقراءات. ويضرب "ريشنباخ" مثالاً لتوضيح كيفية الجمع بين الاستقراءات التعدادية في شبكة معقدة، فيقول: "لقد ظل الأوروبيون قروناً طويلة لا يعرفون إلا الأوز الأبيض وحده، واستدلوا من ذلك

---

(1) Ibid., P. 78.
(2) Ibid., P. 78.
(3) Ibid., P. 78.
(4) Ibid., P. 78.
(5) Ibid., P. 78.

أن الأوز في العالَم كله أبيض. وفي ذات يوم كُشِفَت أوزة سوداء في استراليا، وهكذا اتضح أن الاستدلال الاستقرائي قد أدى إلى نتيجة باطلة.. .... فهل كان من الممكن تجنب هذا الخطأ؟ يجيب "ريشنباخ" عن هذا التساؤل بقوله "إن من الأمور الواقعة أن الأنواع الأخرى من الطيور تتنوع ألوان أفرادها إلى حد بعيد. وعلى ذلك فقد كان من واجب المنطقي أن يعترض على الاستدلال بالحجة القائلة أنه إذا كان اللون يختلف في أفراد الأنواع الأخرى، فقد يختلف أيضاً بين أفراد الأوز". ويدل هذا المثال على أن من الممكن تصحيح استقراء باستقراء آخر، وأن كل ما هو مطلوب لجعل الاستدلالات الاستقرائية مشروعة هو تبرير الاستقراء التعدادي"[1]. ويكون هذا التبرير ممكناً عندما ندرك أن النتائج الاستقرائية لا يدعي أنها أحكام صحيحة، وإنما تقال على أنها ترجيحات فحسب.

ويتسم هذا التبرير للاستقراء بالبساطة الشديدة، فهو يبين أن الاستقراء هو أفضل وسيلة لبلوغ هدف معين. والهدف هو التنبؤ بالمستقبل – ومن الممكن التعبير عن الهدف نفسه بصيغة أخرى فنقول إنه هو الاهتداء إلى حد التكرار. ولهذه الصيغة نفس المعنى. إذ أن المعرفة التنبؤية معرفة احتمالية، والاحتمال هو حد التكرار. فالنظرية الاحتمالية في المعرفة تتيح لنا إيجاد تبرير للاستقراء، وهي تمدنا بدليل على أن الاستقراء أفضل وسيلة للاهتداء إلى نوع المعرفة الوحيد الذي يمكننا بلوغه. فكل معرفة هي معرفة احتمالية، ولا يمكن تأكيدها إلا بمعنى أنها ترجيحات، والاستقراء هو أداة الاهتداء إلى أفضل الترجيحات"[2].

ولا شك أن هذا الحل لمشكلة الاستقراء سيزداد وضوحاً – كما يقول "ريشنباخ" – إذا ما قورن بالنظرية العقلية في الاحتمال، فمبدأ السوية الذي يحتل مركزاً منطقياً مشابهاً لمركز الاستقراء، لأنه يُسْتخدم في تحديد درجة الاحتمال، يعد

(1) ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، صفحات 213 - 214.
(2) المرجع السابق، ص 216.

في نظر صاحب المذهب العقلي مبدأً منطقياً بذاته وهكذا يصل إلى وضوح ذاتي تركيبي، أي إلى منطق تركيبي، أي إلى منطق تركيبي قبلي[1].

ويؤكد "ريشنباخ" عل أن علم الفيزياء السائد في عصرنا قادر على تقديم صيغ جديدة لنظام العالم، أي أنه قادر على التكيف مع المعرفة المدهشة والمعقدة لعالم انهارت بالنسبة له كل المقولات المعروفة، مثبتاً أن قدرات الذهن الإنساني لا تقتصر على تلك الصيغ القديمة التي حاولت أن تقدمها الفلسفة ذات الاتجاه القبلي باعتبارها مقولات خالدة. فالعقل الإنساني – في رأي "ريشنباخ" – ليس إطاراً جامداً، بل هو إمكانية تنمو وتزداد بازدياد المهام الملقاة على عاتقها، وهو يشارك في التطور الذي ينقل المعرفة من مرحلة الخيال والتأمل إلى مرحلة القوانين الرياضية التي تتحكم في احتمالات التنبؤ. ومن الضروري لأولئك الذين لا يرغبون في التخلي عن رغبتهم في عالَم يحكمه العقل، وبالنسبة لهؤلاء الذين لا يكفون عن مواصلة السعي إلى اليقين، أن تكون الإجابة التي نواجههم بها – كما يقول "ريشنباخ" – هي: أنه من العبث أن يسعى الإنسان جاهداً في سبيل أهداف لا يمكن بلوغها. هذا هو عالمنا، فلنأخذه كما هو، ولنعش فيه محاولين تشكيله على أفضل نحو ممكن[2].

---

(1) المرجع السابق، ص 217.

(2) Reichenbach, H., Modern Philosophy of Science, p. 13

ثالثاً

مشكلة الاستقراء عند "برتراند رسل"

(1)

تمهيد

يعتبر "برتراند رسل" .Russell, B (1872 – 1970) رائداً لفلسفة التحليل وإماماً للفلسفة المعاصرة لما قدمه للفكر الفلسفي والعلمي في القرن العشرين من إنجازات و نظريات وآراء كان لها أكبر الأثر في توجيه تيارات فلسفية ومنطقية اجتاحت أوروبا والعالَم الغربي بصفة عامة. ولم يكن "رسل" بالفيلسوف الذي يحلق متأملاً في الفضاء باحثاً عن الحقيقة وراء حجب الغيب، بل كان الفيلسوف العالِم الذي جمع بين دقة العالِم في فحص الحقائق ورحابة أفق الفيلسوف الذي يتخذ من حقائق العلم أساساً لبناء النظرة الفلسفية[1]. فلقد كان "رسل" مهتماً منذ بدء حياته الفلسفية باقامة الفلسفة علماً، ومن مقومات العلم أن يكون له منهج محدد، وقد حدد "رسل" لنفسه منهجاً فلسفياً، كان يسميه بأسماء عدة: التحليل، التحليل المنطقي، التحليل الفلسفي، المنهج العلمي في الفلسفة. وكان يعتقد في الأطوار الأولى من فلسفته أن هذا المنهج موضوعي محايد يقوم على مبادىء يجب أن يقبلها كل دارس مخلص بغض النظر عن مزاجه، وإن كان "رسل" اعترف فيما بعد أن

(1) د. ياسين خليل، مقدمة في الفلسفة المعاصرة، ص 65.

المنهج مرتبط بمذهب معين[1].

أراد "رسل" إذن أن تكون الفلسفة علمية المنهج، والمقصود بعلمية المنهج الفلسفي نقطتان رئيسيتان: النقطة الأولى أن يتناول الفيلسوف مشكلة جزئية واحدة. ولتكن هذه المشكلة – مثلاً – عبارة واحدة من عبارات الكلام، لينتهي في تحليلها إلى نتيجة ايجابية، يصح أن يأتي بعده سواه فيبني عليها علمه ونتائجه. وبهذا تصبح الفلسفة – كالعلم – عملاً يتعاون عليه المتعاقبون، ولا تعود – كما هي على مر القرون السالفة – عملاً فردياً[2]. وأما النقطة الثانية التي قصدنا إليها من عملية المنهج في التفكير الفلسفي، فهي الأداة التي نستخدمها في تحليلنا للمشكلة الجزئية التي نختارها، وأداة المعاصرين جميعاً ممن يهتمون بالفلسفة التحليلية – وعلى رأسهم "رسل"، هي المنطق الرياضي الذي ينصب على العبارة الموضوعة تحت البحث فإذا هي أقرب ما تكون إلى مسألة في الجبر والحساب[3].

وليس أدل على علمية المنهج الفلسفي عند "رسل" من نظريته في الواحدية المحايدة[*]، فمما لا شك فيه أن هذه النظرية جاءت تطبيقاً بارعاً أو تخريجاً ذكياً

---

(1) د. محمود فهمي زيدان، مناهج البحث الفلسفي، القاهرة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، فرع الإسكندرية، 1977، صفحات 99 – 100.

(2) د. زكي نجيب محمود، برتراند رسل، القاهرة، الطبعة الثانية، دار المعارف، سلسلة نوابغ الفكر الغربي، رقم (2)، ص 8.

(3) المرجع السابق، ص 9.

(*) في ظل هذه النظرية يرد "رسل" الأحداث كلها لا إلى المادة ولا إلى العقل، بل يجعلها أحداثاً محايدة لا يتقرر مصيرها من مادة أو عقل إلا بعد دخولها في نسيج مع غيرها. وعلى ذلك فالعقل والمادة لا يتميزان بخط فاصل، بل أنهما ليختلفان في الدرجة وحدها لا في النوع. وعلى ذلك فالمادة والعقل عند "رسل" يلتقيان على أساس واحد هو الحوادث أو "الاحساسات" وكل ما في الأمر أن مجموعات الحوادث التي هي مادة تتصف بخصائص غير الخصائص والصفات التي تتصف بها مجموعات الحوادث التي هي عقل. مع ملاحظة أن هذا الاختلاف لا يرجع إلى طبيعة هذه الحوادث أو تلك، إنما إلى تغير في السياق الذي توضع فيه هذه أو تلك. ولو نزعنا حادثة ما عن سياقها لما عرفنا هل هي مادة أو هل هي عقل لأنها تصلح أن تكون هذا وذاك معاً.

لنتائج العلم الفيزيائي المعاصر، وخاصةً ما يتعلق منه بنظريتي الذرية والنسبية، إذ ليس في وسع الفلسفة كائنة ما كانت أن تتنكر للتغيرات الانقلابية التي طرأت على علم الفيزياء، والتي انتهت إلى حقائق ثبت صوابها عند العلماء. إلا أن صدق النظريات العلمية في الفيزياء، لا يستلزم صدق النتائج أو التخريجات الفلسفية المترتبة على تلك النظريات. ولذا فإن "رسل" لا يزعم أنه قد انتهى إلى نظرية نهائية صادقة صدقاً كاملاً يفسّر بها العالَم أو الوجود، ويزيل بها على سبيل اليقين كل ثنائية تفصل بين العقل والمادة. بل هو يضع هذه النظرية على أنها مجرد فرض يتفق والتفسير العلمي لطبائع الأشياء. وهذا الاتجاه عند "رسل"، إنما يعبر بلا شك عن تأصل الروح العلمية عنده، فهو يقدم لنا نظريته على أنها مجرد فرض أو اقتراح قابل للمناقشة وقابل للإثبات كما أنه قابل للدحض، لو استطعنا إلى إثباته أو دحضه سبيلاً، شأنه شأن الفروض العلمية التي تظل فروضاً تفسّر الواقع الخارجي، حتى إذا ما تبينا من خبرتنا وملاحظتنا وتجربتنا صدقها، أصبح الفرض قانوناً، وإلا تركناها واتجهنا إلى فروض أخرى نتصور أنها تفسّر ما هو موجود[1].

بدأ "رسل" حياته الفلسفية مثالياً، متشبعاً بآراء "برادلي" Bradley, F.H. (1846 – 1924) الذي قرأ له بشغف وأعجب به أكثر من اعجابه بأي فيلسوف معاصر آخر، وظل لبضع سنوات واحداً من تلاميذه[2]، وكان يتمنى لو بقى مثالياً، فقد كانت متعة مدهشة أن يعتقد الإنسان بأن الزمان والمكان غير حقيقيين، وأن المادة وهم، وأن العالَم في الحقيقة لا يحتوي على شيء سوى العقل. وقد قرأ "رسل" كلاً من "هيجل" و"كانط" وكان اعجابه بهما كبيراً، وليس أدل على

=

(د. عزمي إسلام، "واحدية محايدة بين العقل والمادة"مقال ، مجلة الفكر المعاصر، العدد 34، ص 46).

(1) د. عزمي إسلام، "واحدية محايدة بين العقل والمادة"، مقال بمجلة الفكر المعاصر، العدد الرابع والثلاثون (عدد خاص عن "رسل"، ديسمبر، سنة 1967، ص 46.

(2) د. محمد مهران، فلسفة برتراند رسل، القاهرة، دار المعارف، 1976، ص 37.

اعجابه بـ"هيجل" من المشروع الذي فكر فيه ذات يوم وهو أن يكتب سلسلة من الكتب في فلسفة العلوم، وسلسلة أخرى في المسائل الاجتماعية والسياسية، ويحقق بذلك تأليفاً هيجلياً في عمل موسوعي يعالج النظرية والتطبيق بالتساوي، وكان لبحثه "مقال في أسس الهندسة (1897) طابع كانطي إلى حد بعيد مما يدل على اعجابه أيضاً بـ"كانط" في تلك الفترة المبكرة من حياته[1].

إلا أن آراء "رسل" قد تغيرت خلال عام 1898 تحت تأثير زميله "جورج مور" (1873 – 1958)، فرفض آراء كل من "هيجل" و"كانط" ووجد نفسه منساقاً إلى مذهب التعدد الذي تمسك به طوال حياته[2]. وحين تخلص "رسل" من المثالية اعتنق المذهب الواقعي بمعنى مدرسي أفلاطوني[3] ثم ما لبس أن تخلى عنه. وبديهي ألا يستقر "رسل" على رأي واحد دائماً إزاء نقطة معينة[4]، فماذا نتوقع من فيلسوف لبث يعاني الفلسفة من الخامسة عشرة إلى ما يزيد عن الخامسة والتسعين، إلا أن يغير من رأيه في مواضع ويثبت عليه في مواضع؟[5]. إن "رسل" لم يلتزم الدفاع عن وجهة نظر واحدة، بل كان يغير وجهة نظره إذا اقتنع علمياً وتحليلياً أنها غير قادرة على تقديم نتائج مفيدة للعلم والحياة، بل إننا نجده يعدل عن فلسفة أو نظرية كاملة في سبيل الوصول إلى نظرية أكثر عمقاً وملائمة. وهذا الموقف من جانب "رسل" يحسب له لا عليه، لأنه لا يريد أن ينغلق على نظرية فلسفية واحدة إلا إذا كانت لديه مبررات علمية. فإذا كان العلم في تطور مستمر، وكانت بين الفلسفة والعلم علاقة وثيقة، فإن التغيرات العلمية لابد أن تؤثر في وجهة نظر

(1) المرجع السابق، الموضع نفسه.
(2) المرجع السابق، الموضع نفسه.
(3) المرجع السابق، ص 38.
(4) د. زكي نجيب محمود، برتراند رسل، ص 11.
(5) د. زكي نجيب محمود، "من برتي إلى برتراند "، مقال بمجلة الفكر المعاصر، العدد السابق ذكره، ص 6.

الفيلسوف فتغير من أرائه وفلسفته[1].

ولقد مال بعض الكتّاب وخاصةً نقاد الحركة التحليلية إلى المطابقة بين التحليل برمته والوضعية المنطقية، وهذا بالطبع خطأ فاحش، ولعل هذا الخطأ هو الذي يؤدي أحياناً إلى اعتبار كل من "رسل" و"فتجنشتين" Wittgenstein, L. (1889 – 1951) من الوضعيين المناطقة[2]. حقاً أن هناك ما هو مشترك من أفكار وتصورات بين الوضعية المنطقية وبين الفلسفة التحليلية مثلاً أو الفلسفة البراجماتية، إلا أن هذا لا يعني أنها جميعاً توضع في كفة واحدة. فعلى الرغم من أن البراجماتية نوع من الفلسفة التجريبية أو الفلسفة الوضعية كما ذكر "بيرس" Pierce, C. (1839 – 1914) إلا أنها ليست منطقية[3] بالمعنى المعاصر. وحقاً أن أغلب الوضعيين المناطقة يستخدمون التحليل منهجاً، إلا أن استخدام التحليل أداة أو منهجاً، لا يجعل من الأداة والنتيجة المترتبة على استخدامها أمراً واحداً، ومن ثَمَّ لا يجعل من الفلسفة الوضعية المنطقية كلها فلسفة تحليل، خاصةً لو كان التحليل فلسفياً أكثر منه منطقياً[4].

على أن "رسل" وإن لم يكن واحداً من رجال "الوضعية المنطقية" فهو على رأس طائفة من الفلاسفة المعاصرين، كانت هي التي خلقتها خلقاً وأوجبت بها ايحاءً مباشراً، لأنه منذ باكورة أعماله الفلسفية قد جعل تحليل المدركات العلمية شغله الشاغل، وبوجه خاص مدركات الرياضة، كالعدد واللانهاية، لأنه كان رياضياً ممتازاً أولاً، ففيلسوفاً رياضياً ثابتاً، فكانت تحليلاته تلك منبهاً قوياً لجماعة من تلاميذه ومن المتأثرين به، أن يجعلوا التحليلات المنطقية للعبارات العلمية، بل

(1) د. ياسين خليل، مقدمة في الفلسفة المعاصرة، صفحات 69 - 70.
(2) د. محمد مهران، فلسفة برتراند رسل، ص 28.
(3) د. عزمي إسلام،اتجاهات في الفلسفة المعاصرة، الكويت، وكالة المطبوعات، ص 108.
(4) المرجع السابق، الموضع نفسه.

للعبارات اللغوية بصفة عامة هي وحدها المجال المشروع للفلسفة والفيلسوف[1]. ويمكن القول أن اشتغال "رسل" بالرياضيات في بداية حياته الفكرية كان المصدر الذي أوحى له بممارسة التحليل بالصورة التي قدمها لنا، وهو الذي شكّل الاتجاه الفكري العام الذي تميز به. وإذا كان تحليل "رسل" للمشكلات التقليدية يمثل جانباً هاماً من فلسفته، ويشغل معظم كتاباته الفلسفية على مدى ما يزيد عن نصف قرن من نشاطه الفلسفي، فإن تحليله للمشكلات الرياضية والمنطقية يمثل جانب الابتكار في فلسفته[2]، وهو الجانب الذي سيخلد "رسل" في سجل الفلاسفة الكبار، وسيشهد تاريخ الفلسفة والمنطق بما أحدثه من تحول وتطور في هذا المجال بالذات[3].

(1) د. زكي نجيب محمود، برتراند رسل، ص 8.
(2) د. محمد مهران، فلسفة برتراند رسل، ص 192.
(3) المرجع السابق، الموضع نفسه.

(2)

الاستقراء عند "رسل"

إن تحليل "رسل" لأنواع المعرفة يكشف لنا عن اهتمامه بالمعرفة المباشرة باعتبارها من أهم مصادر المعرفة الانسانية، ولكن سرعان ما تواجهنا مشكلات على جانب كبير من الأهمية تتعلق بموضوعات تتعدى حدود المعرفة المباشرة[1]. مثال ذلك، أن المعرفة العلمية بحد ذاتها تتجاوز حدود المعطيات الحسية في سبيل تثبيت بعض الحقائق الأساسية، والمعرفة العلمية وإن كانت تعتمد على المعطيات الحسية ولا يمكن أن تهملها، إلا أنها في الوقت ذاته لا ترتبط كلياً بهذه المعطيات، لأن غاية العلم معرفة القوانين والمبادئ لتفسير سلوك الأشياء. وتستلزم هذه المعرفة مبادئ تعتمد عليها في سبيل صياغة القوانين[2]، فاذا قلنا: "إن الشمس سوف تشرق غداً"، فإننا في الحقيقة نستند في ذلك إلى معرفة سابقة، وهي أننا وجدنا أن الشمس تشرق كل صباح، وأنه استناداً إلى هذه المعرفة الماضية ستشرق الشمس غداً.

وتزخر الحياة اليومية بالكثير من هذه التوقعات التي تستند إلى المعرفة الماضية. وينظر "رسل" إلى القضية التجريبية التي تتجاوز البداهة المباشرة باعتبارها غير يقينية، وهناك أنواع عديدة من هذه القضايا التي لا نشعر إزائها بعدم اليقين، مع أننا لو تناولنا هذه القضية بدقة منطقية، فينبغي _ في رأي "رسل" _ أن نعتبرها قضايا ذات درجة عالية من الاحتمال فحسب[3]. والتبرير الذي يقدمه "رسل" لذلك، هو

(1) د. ياسين خليل، مقدمة في الفلسفة المعاصرة، ص 96.

(2) المرجع السابق، ص 97.

(3) Ayer, A. J., Russell, London, Fontana Modern Masters, 2 th., Impression, 1977, P. 93.

أنه سواء أكنا على وعي بهذا أم لا فإن اعتقادنا في كل قضية من هذا النوع هو نتيجة لاستدلال استقرائي، وأن من مقومات أي استدلال استقرائي أن نتيجته أقل يقيناً من مقدماته[1]. فمن المعلوم بصفة عامة أن الاستدلال الاستقرائي يختلف عن الاستدلال الاستنباطي في نقطة جوهرية وهي أن الاستدلال الاستقرائي عندما تكون مقدماته صحيحة، والاستدلال كخطوات سليمة، تكون نتيجته محتملة فحسب[2].

وإذا كان هذا هو رأي "رسل" فقد كان من المنتظر أن يهتم بموضوع الاستقراء أكثر مما اهتم به بالفعل. فلقد خصص فصلاً قصيراً في كتابه "مشكلات الفلسفة"، وفيما عدا ذلك لا نجد إشارة واضحة من جانب "رسل" إلى موضوع الاستقراء إلا حين يعالج باستفاضة في الأجزاء الأخيرة من كتابه "المعرفة البشرية"[3]. ويوضح "رسل" مشكلة الاستقراء في كتابه "مشكلات الفلسفة" فيتناول مسألة لا يشعر أي واحد منا بأقل شك فيها، وهي مسألة شروق الشمس. فنحن متفقون جميعاً على أن الشمس سوف تشرق غداً – لماذا؟ هل هذا الاعتقاد مجرد نتيجة عمياء لادراك ماضي أو أن من الممكن أن يتحقق باعتبار أنه معقول ليس من السهل أن نجد محكماً نحكم به ما إذا كان مثل هذا الاعتقاد معقول أم لا؟ ولكن في إمكاننا على الأقل أن نتأكد من أن أي نوع من الاعتقادات العامة يمكن أن يكفي – إذا صح – للتحقق من الحكم بأن الشمس سوف تشرق غداً، وللتحقق كذلك من كثير من الأحكام الأخرى المشابهة التي تقوم عليها أعمالنا[4].

من الواضح أننا إذا سُئِلّنا لماذا تشرق الشمس غداً؟ فطبيعي أننا سوف نجيب

---

(1) Ibid., P. 93.

(2) Russell, B., Human Knowledge, p. 353.

(3) Ayer, A. J., Russell, P. 93.

(4) رسل، مشاكل الفلسفة، ترجمة محمد عماد الدين إسماعيل وعطية محمود هنا، الطبعة الأولى، 1947، ص 54.

لأنها كانت تشرق في الماضي. وإذا ما اعترض علينا أحد بالقول: لماذا نعتقد أنها سوف تستمر في الشروق كما حدث في الماضي؟ فقد نستشهد بقوانين الحركة – فنقول إن الأرض جسم يدور بحرية وأن مثل هذه الأجسام لا تقف عن الدوران إلا إذا تدخل شيء من الخارج. وأنه لا شيء في الخارج سوف يتدخل في دوران الأرض من الآن حتى باكر. ومن الطبيعي أننا قد نشك فيما إذا كنا متأكدين من أنه لا يوجد شيء في الخارج يتدخل، ولكن ليس هذا الشك هاماً بل إن الشك الهام هو ما إذا كانت قوانين الحركة سوف تستمر عاملة حتى باكر. ولو أثير هذا الشك لوجدنا أنفسنا في نفس الموقف الذي كنا فيه عندما أثير في بادىء الأمر الشك المتعلق بشروق الشمس[1].

والسبب الوحيد لاعتقادنا أن قوانين الحركة سوف تستمر عاملة هو أنها ظلت عاملة حتى الآن بقدر ما تساعدنا معرفتنا للماضي على الحكم، ومن الصحيح أن لدينا شواهد تؤيد قوانين الحركة أعظم مما لدينا من شواهد تؤيد شروق الشمس، لأن شروق الشمس مجرد حالة جزئية ناشئة عن تحقق قوانين الحركة. وهناك حالات جزئية أخرى لا تعد ولا تحصى. ولكن السؤال الحقيقي هو: هل يقوم أي عدد من حالات قانون تحقق في الماضي كدليل كافٍ على أنه سوف يتحقق في المستقبل؟ وإذا لم يكن الأمر كذلك فسيصبح من الواضح أنه لا يوجد لدينا سبب أياً كان يدعونا لأن نتوقع أن الشمس سوف تشرق غداً أو لأن نتوقع أن الخبز الذي سوف نأكله في الوجبة التالية لن يسممنا، أو لأي توقع لا نكاد نشعر به مما ينظم حياتنا اليومية. وعلينا أن نلاحظ أن مثل هذه التوقعات محتملة فقط. وإذن فعلينا ألا نبحث عن برهان يدل على أن من الضروري أن تتحقق هذه التوقعات. بل علينا أن نبحث عن سبب يؤيد وجهة نظرنا في أنها سوف تتحقق على وجه الاحتمال[2].

---

(1) المرجع السابق، الموضع نفسه.

(2) المرجع السابق، صفحات 54 – 55.

ويرى "رسل" أننا في معالجتنا لهذه المشكلة يجب أن نبدأ بأن نميز تمييزاً هاماً بدونه نتخبط حتماً في غموض لا رجاء فيه. فلقد أرتنا التجربة إلى الآن أن التكرار المستمر للتتابع أو الوجود في وقت واحد بصورة مطردة كان سبباً في أن نتوقع نفس التتابع أو الوجود في وقت واحد في المناسبة التالية؛ فالطعام ذو المظهر المعين يكون له في الغالب طعم معين؛ وإنها لصدمة عنيفة لتوقعنا حين نجد أن المظهر المألوف يرتبط بطعم غير عادي. وليس هذا النوع من الارتباط مقصوراً على الإنسان بل إنه لقوي جداً لدى الحيوان أيضاً؛ فالحصان الذي سيق مراراً في طريق معين؛ يقاوم محاولة قيادته في اتجاه مخالف. والحيوانات المستأنسة تتوقع الطعام عندما ترى الشخصالذي تعود أن يطعمها[1].) ويعلق "رسل" على التوقعات الساذجة لاطراد الحوادث؛ فيقول: "إن هذا التوقع قابل لأن يؤدي إلى الوقوع في الخطأ؛ فالدجاجة تتوقع من الشخص الذي يطعمها كل يوم أنه سيستمر في ذلك؛ في حين أنه يقوم في النهاية بذبحها بدلاً من إطعامها"[2]. ولكن رغم ما تؤدي إليه مثل هذه التوقعات من أخطا؛ إلا أنها موجودة؛ فمجرد حدوث شيء عدة مرات يؤدي بالحيوان والإنسان إلى أن يعتقد أنه سوف يحدث مرة أخرى، وعلى ذلك فإن غرائزنا تجعلنا على يقين من أن الشمس سوف تشرق غداً، ولكننا قد لا نكون في موقف أفضل من موقف الدجاجة التي ذبحت دون أن تتوقع ذلك. ولذا يدعونا "رسل" أن نميز مسألة الاطراد في وقوع الحوادث بسبب توقعات في المستقبل، عن مسألة ما إذا كان هناك أساس معقول لأن نقيم وزناً لمثل هذه التوقعات[3].

ولقد أتفق "رسل" مع "هيوم" في أن اكتشافنا لاطراد الحوادث في الماضي هو

---

(1) المرجع السابق، ص 55.

(2) المرجع السابق، الموضع نفسه.

وأيضاً Ayer, A. J., Russell, p. 93 .

(3) المرجع السابق، 56.

وحده الذي يبرر اعتقادنا في أي قانون عام أو وقوع أي حادث في المستقبل[1]. فالمشكلة التي ناقشها "رسل" في كتابه "مشكلات الفلسفة" هي: هل هناك سبب لأن نعتقد فيما نسميه "الاطراد في وقوع الحوادث الطبيعية". والاعتقاد في وقوع الحوادث الطبيعية هو الاعتقاد في أن كل شيء قد حدث أو سيحدث هو حالة لقانون عام لا شواذ له. والتوقعات الساذجة التي كنا نبحثها خاضعة للاستثناءات ومن الممكن تبعاً لذلك أن يخيب ظن هؤلاء الذين يتقبلونها دون شك. ولكن العلم يفترض عادةً أن القواعد العامة لها شواذ يمكن أن تحل محلها القواعد التي لا شواذ لها، على الأقل باعتبارها فروضاً منتجة "فالأجسام التي في الهواء والتي لا يجعلها شيء تسقط" قانون عام شواذه البالونات والطائرات. ولكن قوانين الحركة وقانون الجاذبية التي تفسر سقوط معظم الأجسام تفسر أيضاً قدرة البالونات والطائرات على الارتفاع، وعلى ذلك فقوانين الحركة وقانون الجاذبية ليست خاضعة لهذه الشواذ[2].

والاعتقاد بأن الشمس سوف تشرق غداً يمكن أن يتغير إذا اتصلت الأرض فجأة بجسم كبير يفسد حركة دورانها. ولكن قوانين الحركة وقانون الجاذبية لا تنقضها مثل هذه الحادثة. ومهمة العلم – فيما يرى "رسل" – أن يجد الاطرادات في وقوع الحوادث مثل قوانين الحركة وقانون الجاذبية التي لا شواذ لها في حدود ادراكنا. ولقد نجح العلم في ذلك نجاحاً ملحوظاً، ومن الممكن التسليم بأن مثل هذا الاطراد قد صح حتى الآن. وهذا ما يعود بنا إلى السؤال الآتي: هل هناك سبب يدعونا لأن نفترض أن هذا الاطراد سيتحقق في المستقبل بافتراض أنه تحقق دائماً في الماضي؟[3].

ويؤكد "رسل" على أن لدينا سبباً يدعونا لأن نعرف أن المستقبل سوف يشبه

(1) Ayer, A. J., Russell, p. 94.

(2) رسل، مشاكل الفلسفة، ص 56.

(3) المرجع السابق، الموضع نفسه.

الماضي، لأن ما كان مستقبلاً أصبح باستمرار ماضياً ووجد مشابهاً للماضي دائماً لدرجة أنه تكَّون لدينا ادراك للمستقبل أي للأزمنة التي كانت فيها مضى مستقبلاً والتي يمكن أن نسميها "المستقبل الذي انقضى" ولكن مثل هذا الدليل يستند إلى نفس السؤال الذي علينا أن نجيب عنه[1]. فإن لدينا ادراكاً للمستقبل الذي انقضى، ولكن ليست لدينا معرفة عن المستقبل المقبل، والمشكلة هي: هل المستقبل المقبل يشبه المستقبل الذي انقضى؟ هذه المشكلة لا يجاب عنها بدليل يبدأ من الماضي وحده. ولا يزال علينا تبعاً لهذا أن نبحث عن مبدأ يساعدنا على معرفة أن المستقبل سوف يتبع نفس القوانين التي اتبعها الماضي[2].

---

(1) المرجع السابق، ص 57.
(2) المرجع السابق، الموضع نفسه.

(3)

تبرير "رسل" لمبدأ الاستقراء

إن صياغة القوانين العلمية تستند إلى الاطراد المنتظم لحوادث الطبيعة، ومن هنا نتساءل: إذا وجد أن شيئين يرتبطان في الغالب ولا نعلم حالة يحدث فيها أحدهما دون حدوث الآخر، فهل حدوث أحدهما في حالة جديدة يقدم لنا سبباً معقولاً لتوقع حدوث الآخر؟ عن هذا السؤال يجيب "رسل" بقوله: "إن من الواجب أن نسلم بأن وجود شيئين معاً في الغالب وعدم انفصالهما لا يكفي في الحقيقة لأن يبرهن برهنة تامة على أنهما سوف يوجدان معاً في الحالة التالية التي سنختبرها، وغاية ما نأمل فيه هو أنه كلما غلب وجود شيئين معاً كلما زاد احتمال وجودهما معاً في وقت آخر. وإذا وجدا معاً وجوداً كافياً فإن الاحتمال يرتقي تقريباً إلى مرتبة اليقين. ولكنه لا يصل إلى مرتبة اليقين أبداً لأننا نعلم أنه قد يحدث تخلف أحياناً بالرغم من التكرار المتوالي. لذلك فإن ما ينبغي أن نبحث عنه هو الاحتمال فقط"[1].

وعلى هذا الأساس صاغ "رسل" "مبدأ الاستقراء" على النحو التالي:

وقد قسمه "رسل" قسمين:

إذا ارتبط شيء من النوع "أ" بشيء من نوع آخر هو "ب" ولم يحدث أن وجد "أ" منفصلاً عن "ب" نجد أنه كلما زاد عدد الحالات التي ترتبط فيه "أ"، "ب" زاد بالتالي احتمال أن يستمر ارتباط "أ"، "ب" في أية حالة جديدة يظهر فيها أحدهما[2].

---

(1) المرجع السابق، الموضع نفسه.

(2) المرجع السابق، الموضع نفسه.

وتحت نفس الظروف يؤدي عدد كاف من حالات الارتباط إلى شبه تأكد من حدوث ارتباط جديد، ويؤدي هذا إلى درجة قريبة من اليقين إلى حد كبير جداً[1].

وبطريقة مماثلة يمكن القول أن احتمال صدق قانون عام، رغم أنه أقل من الحالة الخاصة، يمكننا أن نزيد من قوة احتماله بتكرار الأمثلة المواتية، لدرجة قريبة أيضاً من اليقين إلى حد كبير للغاية[2]. لأنه إذا كان القانون العام صادقاً فالحالة الجزئية يجب أن تكون صادقاً أيضاً. في حين أن الحالة الجزئية قد تكون صادقة دون أن يكون القانون العام صادقاً، وعلى ذلك فإن احتمال القانون العام يزداد بالتكرار كما يزداد احتمال الحالة الجزئية بالضبط. وإذن يمكننا أن نعيد جزأي مبدأ الاستقراء كما صاغه "رسل" فيما يتعلق بالقانون العام كما يأتي[3].

كلما زاد عدد الحالات التي وجد فيها أن شيئاً معيناً مثل "أ" قد ارتبط بشيء معين مثل "ب" زاد احتمال استمرار ارتباط "أ"، "ب" (إذا لم نعرف حالات تخلف فيها هذا الارتباط).

وفي نفس الظرف يؤدي عدد كاف من حالات ارتباط "أ"، "ب" إلى تأكيد أن "أ" يرتبط دائماً مع "ب" وهذا يؤدي إلى جعل هذا القانون العام يقترب من اليقين بدرجة كبيرة جداً.

ويقول "رسل" عن مبدأ الاستقراء: إنه لا يمكن اثباته أو دحضه عن طريق التجربة. فقد تؤكده التجربة بطريقة يمكن ادراكها فيما يتعلق بالحالات التي قد فحصناها، ولكن فيما يتعلق بالحالات التي لم نفحصها فإن مبدأ الاستقراء وحده هو الذي يستطيع أن يحقق أي استدلال بالانتقال مما قد فحصناه إلى ما لم نفحصه.

= وأيضاً Ayer, A. J., Russell, p. 94.

(1) المرجع السابق، الموضع نفسه.

(2) Ayer, A. J., Russell, p. 94

(3) رسل، مشاكل الفلسفة، صفحات 58 - 59.

وكل البراهين التي تدل على المستقبل أو على أجزاء الماضي أو الحاضر التي لم تفحص على أساس التجربة تسلم بمبدأ الاستقراء. وعلى ذلك فلن يمكننا أن نستخدم التجربة للبرهنة على مبدأ الاستقراء دون الوقوع في الدور[1].

ومن أجل ذلك يرى "رسل" أننا في النهاية مضطرون في الاستقراء إلى الرجوع إلى أساس غير تجريبي، إذ أن "أولئك الذين يتمسكون بالاستقراء، ويلتزمون حدوده، يريدون أن يؤكدوا بأن المنطق كله تجريبي، ولذا فلا ينتظر منهم أن يتبينوا أن الاستقراء نفسه يستلزم مبدأً منطقياً لا يمكن البرهنة عليه هو نفسه على أساس استقرائي، إذ لابد أن يكون مبدأً قبلياً"[2]، فالرأي عند "رسل" – كما أوضحنا – هو أن التجربة الحسية وحدها لا تكفي، "ولابد لنا إما أن تقبل الاستقراء على أساس التسليم بصحته، فنعتبره دالاً بنفسه على صدق نفسه، وإما أن نبحث عبثاً عن مبرر يبرر أن نتوقع حوادث المستقبل قبل وقوعها (على أساس خبرة الماضي)"[3]. وعلى ذلك يرى "رسل" أننا يجب أن نقبل مبدأ الاستقراء على أساس وضوحه الذاتي، ولأن "المبادىء العامة للعلم" وكذلك "اعتقادات الحياة اليومية" تعتمد عليه اعتماداً تاماً[4].

وهكذا ينتزع "رسل" الطابع المنطقي من الاستدلال الاستقرائي، مبرراً ذلك بفشل الاستقراء أحياناً، وخروجه بنتائج باطلة، رغم أن الاستقراءات الفاشلة تصطنع – من الناحية المنطقية – نفس الطريقة التي تصطنعها الاستقراءات الناجحة، وهذا يعني: أن نجاح الاستقراء في الوصول إلى نتائج صحيحة لا يقوم

---

(1) المرجع السابق، ص 60.

(2) Russell, B., Our Knowledge of the External world, P. 226.

نقلاً عن: د. زكي نجيب محمود، المنطق الوضعي، جـ 2، ص 298.

(3) Problems of Philosophy Russell, , P. 106. B.,

نقلاً عن: د. زكي نجيب محمود، المنطق الوضعي، جـ 2، ص 298 - 299.

(4) Ayer, A. J., Russell, p. 94.

على أساس منطقي، ولا يستمد مبرره من منطقية الطريقة الاستقرائية في الاستدلال، لأن الطريقة نفسها موجودة في الاستقراءات الفاشلة[1]. ونذكر فيما يلي بعض الأمثلة والشواهد للاستقراءات الفاشلة التي ساقها "رسل"، ويمكننا أن نصنفها إلى صنفين:

الاستقراء الفاشل في الحساب.

الاستقراء الفاشل في ميدان الطبيعة.

أما في الحساب فمن السهل أن يأتي الإنسان – كما يقول "رسل" – بأمثلة استقرائية تؤدي إلى نتائج صادقة، وبأمثلة أخرى تؤدي إلى نتائج كاذبة. فحينما نلاحظ – مثلاً – الأرقام التالية: 5 و 15 و 35 و 45 و 65 و 95، نجد أن كل عدد منها يبدأ برقم (5)، وأنه يقبل القسمة على (5). وهذا قد يوحي استقرائياً بأن عدد ينتهي بـ (5) قابل للقسمة على (5)، وهذا استقراء صحيح. ولكنا إذا لاحظنا هذه الأرقام: 7 و 17 و 37 و 47 و 67 و 97، وهي نفس الأرقام السابقة مع ابدال السبعة بالخمسة، نجد: أن كل واحد منها يبدأ برقم سبعة، وأنه عدد أوّلي. وهذا يوحي بأن كل عدد يبدأ برقم سبعة عدد أوّلي، وهذا استقراء غير صحيح رغم أنه يمثل الاستقراء الأول في عدد الشواهد المؤيدة.

ويسترسل "رسل" بعد ذلك، فيقول: ولا حاجة بنا للتعمق لكي نكوّن استقراءات كاذبة في الحساب في أي عدد نريده، فإذا أخذنا المثال: "لا يكون أي عدد أصغر من (ن) قابلاً للقسمة على (ن)"، فإننا نستطيع أن نجعل (ن) كبيراً قدر ما نشاء، وبذلك نحصل على القدر الذي نريده من الأدلة الاستقرائية لصالح التعميم، لا عدد قابل للقسمة على (ن)

وأما الاستقراء الفاشل في الطبيعة فمن السهل أيضاً الحصول على أمثلة له:

---

(1) محمد باقر الصدر، الأسس المنطقية للاستقراء، ص 344.

فرّب شخص ساذج يقول: إن الماشية التي شاهدها كانت في مقاطعة "هير فورد سير"Herefordshire، ولذلك يستنتج استقرائياً أن تكون الماشية كلها في تلك المقاطعة، أو قد ندلل على أن لا إنسان حي الآن قد مات، ولذلك نستنتج استقرائياً: أن كل الناس الأحياء خالدون.

ويقول "رسل": إن المغالطات في مثل هذه الاستقراءات بينة بصورة وافية، ولكن لو كان الاستقراء مبدأً منطقياً وحسب لما كانت هذه الاستقراءات مغالطات[1].

(1) Russell, B., Human Knowledge, pp. 420 - 422.

نقلاً عن: محمد باقر الصدر، الأسس المنطقية للاستقراء، ص 345 - 346.

(4)

درجات التصديق

إن الصعوبة التي يواجهها مبدأ الاستقراء هي كالآتي: إذا ارتبطت " أ " بـ "ب" ارتباطاً مطرداً، فسيكون من الممكن دائماً أن نجد أو نستنتج حداً آخر " ب1 " ينسب نفس الخاصية "ب" للأمثلة " أ " المعروفة، ولكنه ينسب خاصة تتعارض مع "ب" بالنسبة للأمثلة غير المعروفة. وطبقاً لمبدأ الاستقراء عند "رسل" فإنه مهما كان مقدار زيادة الاحتمال في أن " أ " التالية ستكون "ب" فهناك مقدار يساويه في زيادة احتمال أن " أ " لن تكون "ب". ولقد أوضح "رسل" هذه المسألة على نحو مختلف قليلاً، وذلك في كتابه "المعرفة البشرية" خلال حديثه عن الاحتمال. فهو يقول: هب أن أ1، أ2.. .أ ن هو ما لوحظ حتى الآن من أعضاء " أ "، ثم أفرض أن (أ ن +1) هو العضو التالي من " أ " الذي سيلاحظ. فإذا كان عضواً في الفئة "ب"، فتستبدل الفئة التي تتكون من "ب" بدون (أ ن + 1) بالفئة "ب". فإن الاستقراء ينهار بالنسبة لهذه الفئة(1). ومن الواضح أنه يمكن التوسع في هذا النوع من البرهان. وعلى ذلك فإنه لكي يكون الاستقراء صحيحاً، ينبغي ألا تكون كل من " أ " و "ب" فئات فحسب، وإنما ذات خواص أو علاقات معينة(2).

إن معالجة "رسل" للصعوبات التي يواجهها مبدأ الاستقراء – في كتابه "المعرفة البشرية" – تتصف بالحذر والبراعة(3)، إذ يميز بين تصورين مختلفين يرى أن لكل

(1) Ayer, A. J., Russell, pp. 94 - 95

(2) Ibid., P. 95.

(3) Ibid., P. 95.

منهما – من حيث الاستخدام – نفس الأحقية في أن يسمى باسم "الاحتمال". التصور الأول هو "الاحتمال الرياضي" الذي يمكن قياسه عددياً ويفي بمطالب بديهيات حساب الاحتمالات. وهو التصور المستخدم في العلوم الاحصائية وألعاب الحظ. ويرى "رسل" أن الاحتمال الرياضي دائماً ما يرتبط بفئات لا بحالة مفردة، اللهم إلا إذا أخذت هذه الحالات المفردة باعتبارها مجرد أمثلة. أما التصور الآخر للاحتمال فيطلق عليه "رسل" "درجة التصديق"، وينطبق هذا النوع من الاحتمال على القضايا المفردة مع مراعاة البيِّنة المناسبة، وينطبق حتى على حالات معينة ليست لها بيِّنة معروفة. إن أعلى درجة تصديق يمكن أن يتوصل إليها تنطبق على قضايا الادراك الحسي، أما القضايا المتعلقة بالذاكرة فتتفاوت درجات التصديق وفقاً لحيوية وحداثة الادراكات الخاصة بها. ويرى "رسل" أنه يمكننا – في بعض الحالات – أن نستدل على درجة التصديق من الاحتمال الرياضي، وفي حالات أخرى لا يمكننا أن نفعل ذلك[1]. وحتى في حالة الاستدلال على درجة التصديق من الاحتمال الرياضي فمن المهم أن ننتبه لوجود فرق بين مفهوم "درجة التصديق" ومفهوم "الاحتمال الرياضي". إن مفهوم درجة التصديق – وليس الاحتمال الرياضي – هو الملائم عندما يقال إن كل معرفتنا محتملة وحسب، وأن الاحتمال مرشد للحياة[2].

ويؤكد "رسل" على أن هناك ارتباطاً ما بين الاحتمال الرياضي ودرجات التصديق، ويتمثل هذا الارتباط في أنه إذا كانت للقضية احتمال رياضي معين، فإن مقدار هذا الاحتمال يحدد درجة التصديق لتلك القضية. فعلى سبيل المثال: إذا كنت تهم بإلقاء قطعتي زهر النرد، فإن القضية القائلة "إن الرقم 6 سيظهر على القطعتين معاً" لها 1/ 35 فقط من التصديق المرتبط بالقضية القائلة: "إن الرقم 6 لن يظهر

(1) Russell, B., Human Knowledge, p. 360.

(2) Ibid., PP. 360 - 361.

على القطعتين معاً". وهكذا، فإنه من المعقول لكل من يرغب في إعطاء درجة التصديق الصحيحة لكل قضية أن يسترشد بالنظرية الرياضية للاحتمال في حالة امكان تطبيعها[1] ويذهب "رسل" إلى أن مفهوم "درجة التصديق" قابل للتطبيق على نطاق أوسع من الاحتمال الرياضي، فهو يطبق على كل قضية عدا تلك القضايا التي ليست معطيات ولا تتصل بمعطيات ما بأية طريقة من الطرق. ويمكن القول بعبارة أخرى أن درجة التصديق تنطبق على القضايا التي تأتي في الغالب تعبيراً عن معطيات، وهذا ما يجعل درجة التصديق ذاتها تعد بمثابة معطى في بعض الأحيان. وقد يحدث – بل إن هذا ما يحدث – ألا تصل درجة التصديق إلى حد اليقين. ويمكن القول في هذه الحالة أن هناك معطى واحد تعبر عنه قضية ذات درجة تصديق كلاهما معطيان منفصلان[2].

وهكذا تنطبق درجة التصديق على كل القضايا التجريبية التي تستند إلى بيِّنة مناسبة، سواء أكانت هذه البيِّنة تتألف من قضايا أخرى والتي لها بدورها درجة ما من التصديق، أن تتألف – كما في حالة قضايا الخبرة – من الحدوث الفعلي لخبرة ما[3]. ويرى "رسل" أن بعض القضايا تستمد تصديقها من عدة مصادر مختلفة. فالإنسان الذي يرغب في البرهنة على براءته من جريمة معينة، قد يدلل على أنه لم يكن موجوداً في مكان الجريمة وقت حدوثها وأنه حسن السير والسلوك. كذلك الأمر بالنسبة للأسس التي تقوم عليها الفروض العلمية إذ دائماً ما تكون هذه الأسس مركبة بحيث تستمد تصديقها من عدة مصادر مختلفة، وإذا سلمنا بأن معطى ما لا يصل إلى درجة اليقين، فإنه يمكن، مع ذلك، زيادة درجة تصديقه عن طريق البرهان، أو العكس، يمكن أن تقل درجة تصديقه ببرهان معاكس[4].

(1) Ibid., PP. 398 – 399.

(2) Ibid.,P. 399.

(3) Ayer, A. J., Russell, p. 95.

(4) Russell, B., Human Knowledge, p. 399.

إن درجة التصديق الناتجة عن برهان ما لا يمكن تحديدها بطريقة بسيطة. ولنأخذ – أولاً – أبسط حالة ممكنة، ويعني بها "رسل" الحالة التي تكون فيها المقدمات صادقة صدقاً يقينياً والبرهان صحيح استنباطياً. ونتحقق في كل خطوة من أن النتيجة في هذه الخطوة تتبع مقدماتها[1]. قد يكون هذا الأمر يسيراً في بعض الأحيان. فعلى سبيل المثال غالباً ما تقترب درجة التصديق - الخاصة بارتباط المقدمات بالنتيجة – من حد اليقين في حالة الضرب الأول من الشكل الأول Barbara من القياس الأرسطي وفي هذه الحالة تكون للنتيجة نفس درجة التصديق التي للمقدمات. أما في حالة البراهين الرياضية المعقدة فيبلغ احتمال الوقوع في الخطأ حداً كبيراً. وقد تكون الروابط المنطقية للاستدلالات والبراهين الرياضية واضحة تماماً للرياضي المتمرس في حين تكون عسيرة على فهم دارس مبتدئ إذ ليست الأسس التي يقيم عليها الدارس المبتدئ اعتقاده في صحة الاستدلالات والبراهين الرياضية أسساً منطقية خالصة فهذة الأسس تعتبر براهين من وجهة نظره لقنت له تلقيناً ولذا فإن هذه البراهين ليست استنباطية بأية حال من الأحوال. وحتى أفضل الرياضيين يتعرضون أحياناً للوقوع في الخطأ. وعلى هذا، وكما أشار "هيوم" فإن تصديق نتيجة البرهان الطويل أقل من تصديق نتيجة البرهان القصير إذ أننا في كل خطوة من خطوات البرهان نكون عرضة للوقوع في الخطأ[2].

ويوضح "رسل" هذا المصدر لعدم اليقين في مجال النظرية الرياضية للاحتمال فيقول: "فلنفرض أننا تأكدنا أن بعض الرياضيين _ في فرع من فروع الرياضة – على صواب في خطوة ما من خطوات براهينهم بنسبة "س" من كل الحالات، إذن يكون احتمال صوابهم خلال برهان عدد خطواته "ن" هو "س ن". وينتج عن هذا أن البرهان الطويل الذي لم يتم التحقق منه عن طريق مراجعات يؤدي إلى الوقوع

(1) Ibid., P. 399.

(2) Ibid., P. 400.

في الخطأ بنسبة كبيرة[1]، حتى وإن كانت "س" تقترب بدرجة كبيرة للغاية. لكن يمكن أن تظل المراجعة من التعرض للخطأ حتى يصبح الوقوع في الخطأ ضئيلاً جداً. وهذا كله يندرج في إطار النظرية الرياضية"[2]. وعلى أية حال تُسْتَبعد في مجال النظرية الرياضية القناعة الشخصية لعالِم الرياضة عندما يتناول كل خطوة من خطوات البرهان على حدة. وتتنوع درجة هذه القناعة طبقاً لصعوبة وتعقد هذه الخطوة. ورغم هذا التنوع يجب أن تكون هذه القناعة مباشرة وتلقائية كثقتنا في موضوعات الإدراك الحسي. ولإثبات أن مقدمة ما تتضمن نتيجة معينة يجب أن نفحص كل خطوة، ولا يمكننا البرهنة على صحة هذه الخطوة إلا بتجزئتها إلى خطوات أصغر، ثم نقوم بعد ذلك بالتحقق من كل منها على حدة[3].

وما دمنا افترضنا إمكانية الخطأ في درجة التصديق، فهذا يعني: افتراض أن للتصديق درجة محددة في الواقع طبقاً لمبررات موضوعية، وأن معنى كون اليقين مخطئاً أو مصيباً في درجة التصديق التي اتخذها اليقين في نفس المتيقّن تطابق أو لا تطابق الدرجة التي تفرضها المبررات الموضوعية للتصديق. فإذا تسّرع شخص وهو يلقي قطعة العملة، فجزم بأنها سوف تستقر ووجه الصورة إلى أعلى نتيجة لرغبته النفسية في ذلك، وحدث بالفعل أن استقرت قطعة العملة ووجه الصورة إلى أعلى، فإن هذا الجزم واليقين السبق يُعَد صحيحاً وصادقاً من ناحية القضية التي تعلّق بها، لأن القضية طابقت الواقع، ولكنه رغم ذلك يُعَد خاطئاً من ناحية درجة التصديق[4] التي اتخذها بصورة مسبقة، إذ لم يكن من حقه أن يعطي درجة للتصديق بالقضية" "إن وجه الصورة سوف يظهر" أكبر من الدرجة التي يعطيها للتصديق بالقضية الأخرى: "إن وجه الكتابة سوف يظهر". ولنأخذ مثالاً آخر: نفترض أننا دخلنا إلى مكتبة ضخمة تضم مائة ألف كتاب، وقيل لنا: إن كتاباً واحداً من مجموعة هذه

(1) Ibid., P. 400.

(2) Ibid., P. 400.

(3) Ibid., P. 400.

(4) Ayer, A. J., Russell, pp. 97 - 98

الكتب به نقص في أوراقه، ولم يعيّن لنا هذا الكتاب. ففي هذه الحالة إذا ألقينا نظـرة على كتاب معيّن من تلك المجموعة فسوف نستبعد تماماً أن يكون هو الكتاب الذي به نقص، لأن: قيمة احتمال أن يكون هو ذاك هي: $\frac{1}{100000}$ ، ولكن إذا افترضـنا أن شخصاً ما تسرّع وجزم – على أساس هذا الاستبعاد – بأن هذا الكتـاب لـيس هـو الكتاب الناقص، فهذا يعني: أن اليقين الذاتي قـد وُجِـدَ لديـه. ولكننـا نـستطيع أن نقول بأنه مخطيء في يقينه هذا، حتى إن لم يكن هذا الكتـاب هـو الكتـاب النـاقص بالفعل فإن هذا لا يقلل من أهمية الخطأ الذي تورّط فيه ذلك الشخص[1].

ويعتقد "رسل" أنه إذا كانت المعطيات، مثلهـا مثـل نتـائج الاسـتدلال، تفتقـد لأعلى درجة تصديق يمكن الحصول عليهـا، فـإن العلاقـة المعرفيـة بـين المعطيـات والقضايا المستدل عليها تصبح معقـدة إلى حـد مـا، مثـال ذلـك: ربـما أظـن أننـي استرجع شيئاً من الذاكرة قد حدث يوماً ما، لكنني أجد سبباً يجعلنـي أعتقـد في أن هذا الشيء الذي يبدو لي أنني استرجعه لم يحدث على الإطلاق. ففي هذه الحالة قـد يؤدي بي البرهان إلى رفض المعطى، وعلى النقيض من ذلك، عنـدما يكـون المعطـى ذاته ليس على درجة عالية من التصديق فإنه يمكن تأييده بأدلة عرضـية[2]، مثـل: أن تكون لدّي ذكرى باهتة عن تناولي العشاء مع السيد فلان الفلاني في وقـت مـا مـن العام الماضي، وربما أجد أن مذكراتي اليومية للعام الماضي بها ما يؤيد تـذكري هـذا. ينتج عن هذا أن كل معتقد من معتقداتي يمكن أن يقوي أو يـضعف وفقـاً لعلاقتـه بالاعتقادات الأخرى التي لدينا. ولنأخذ مرة أخرى حالة الذاكرة كمثال: فالحقيقة القائلة بأنني أتذكر حادثة من الحوادث هي بينة على وقوع هذه الحادثـة، رغـم أنهـا ليست بينة حاسمة، فإذا وجدنا سجلاً معاصراً لهذه الحادثة فإن هذا الـسجل يمثـل بينة مؤيدة، وإذا وجدنا العديد من هذه السجلات فإن البينة المؤيدة تزداد قوة[3].

(1) Ibid., P. 98.

(2) Ibid., PP. 98 – 99.

(3) Ibid., P. 99.

(5)

درجات التصديق وتكرار الحدوث

بعد أن يقوم "رسل" بفحص التحليلات المختلفة للتصور الرياضي للاحتمال، يصل إلى النتيجة القائلة إن أفضل السبل هو أن نساوي بين الاحتمال وتكرار الحدوث، على أن يكون تكرار الحدوث المحدود، أي التكرار الذي تتوزع به الخاصية على أعضاء فئة محدودة. وتوضيحاً لذلك نأخذ المثال التالي: عند إلقاء قطعتي زهرة النرد فإن احتمال ظهور رقم 6 على القطعتين معاً إلى أعلى هو $\frac{1}{36}$. وهذا يعني أن هذا الاحتمال يمثل واحد وست وثلاثين نتيجة ممكنة[1]، أو ربما نجد في سلسلة الرميات الفعلية لزهرة النرد أن ظهور الرقم 6 على القطعتين معاً يحدث مرة واحدة. وهذان التفسيران ليسا متساويين. وهذا عيب في عرض "رسل"، وذلك لأنه لا يميز بين الحالات التي تتحدد فيها عضوية الفرد إلى فئة تحديداً منطقياً، وتلك التي تتحدد فيها عضوية الفرد إلى فئة تحديداً تجريبياً. وقد يكون مرجع السبب في ذلك هو أن "رسل" يهتم بشكل أساسي بالأحكام الإحصائية التي ينطبق عليها تحليله بشكل واضح. وعلى هذا النحو إذا قلنا إن هناك احتمال $\frac{\text{ج}}{\text{ب}}$ بأن طفلاً وُلِدَ في عام 1850 سيبلغ الثمانين من عمره – فإن هذا القول من وجهة نظر "رسل" – مساوياً للقول بأن هناك نسبة $\frac{\text{ج}}{\text{ب}}$ بأن الأطفال الذين ولدوا في لندن في العام نفسه بلغوا فعلاً الثمانين من عمرهم[2].

(1) Ibid., P. 99.

(2) محمد باقر الصدر، الأسس المنطقية للاستقراء، ص 350.

إن ميزة هذا التفسير أنه يعطي قيمة صدق محددة للأحكام الاحتمالية، إذ ينبغي أن تكون هناك نسبة واحدة محددة دائماً للخاصية التي يتصف بها أعضاء فئة محدودة. ويصدق الحكم االاحتمالي إذا أدى إلى تعيين هذه النسبة، ويكذب إذا أخفق في ذلك. وتتمثل الصعوبة هنا في أننا نادراً ما نكون في وضع يسمح لنا بفحص كل أعضاء الفئة، بل أيضاً لا نعرف معظم حالات المجموع الكلي لأعضاء الفئة. وعلى الرغم من أننا نفترض أن الفئة محدودة، فأننا لا نعرف إلى أي مدى تمتد عضويتها. وليس لدينا أمل كبير في ظل هذه الظروف في إطلاق حكم احتمالي يكون صادقاً صدقاً تاماً. وسوف نكون راضين إذا جاء تحديدنا للنسبة صحيحاً على وجه التقريب(1). وإذا واصلنا فحص أعضاء الفئة فسوف نصل إلى نقطة يظل عندها ظهور الخاصية "ص" ثابتاً بمقدار يقترب من النسبة ـَـ فإننا نظن أن ـَـ هي نسبة انتشار الخاصية "ص" في كل أعضاء الفئة تقريباً. ولكن ما الذي يبرر لنا الأخذ بهذا الظن إذا كنا لا نعرف حدود امتداد Extension الفئة؟ إن من الشائع عند النقطة أن نلجأ إلى قانون الأعداد الكبيرة الذي يؤكد بطريقة رياضية على أنه كلما زاد حجم العينة التي نختارها زاد بالتالي احتمال ظهور الخاصية في العينة، وهو ما يوازي نسبة حدوثها في الفئة الأصلية التي أخذنا منها العينة. ومع زيادة حجم العينة يكون الانحراف عن هذه النسبة من الضآلة بدرجة تجيز إهماله. ولكن نظراً لعدم وجود مصادرة ما تحدد بشكل واضح طريقة اختبارنا للعينات، يحق لنا أن نتساءل – مع "آير" – عما يجيز لنا افتراض أن درجة احتمال ظهور الخاصية في العينات الفعلية لن تنحرف بدرجة كبيرة عن نسبة حدوثها في الفئة الأصلية التي أُخِذَت منها هذه العينات؟ ويبدو أن "رسل" – على حد تعبير "آير" – لم ينتبه إلى هذه المشكلة(2).

ويقول "آير" إن ثمَّة مسألة هامة يلاحظها "رسل" وهي أن الاحتمال الرياضي لا

(1) المرجع السابق، الموضع نفسه.
(2) المرجع السابق، صفحات 350 – 351.

ينطبق على الحالات المفردة، إذ إن الحكم الاحتمالي الذي من هذا النوع – المتعلق بحالة مفردة – هو دائماً حكم على فئة تضم تلك الحالة المفردة. ليس هذا فحسب، بل إننا عندما نحاول أن نطبق الاحتمال الرياضي على حالة مفردة نحصل على نتائج متناقضة، إذ قد ترد الحالة المفردة إلى فئات مختلفة. وعلى هذا فإن احتمال أني سأعيش إلى سن الثمانين سيكون مختلفاً بالتأكيد سواء بالنسبة لكوني عضواً في فئة الإنجليز بوجه عام، أم فئة الإنجليز الذين ولدوا في الربع الأول من هذا القرن، أم الفلاسفة الإنجليز أم الفلاسفة بصفة عامة، أم فئة المدخنين بشراهة، أم فئة معاقري الخمر بشكل معتدل، أم فئة زملاء أكسفورد Oxford، أم فئة رجال تبدأ أسماؤهم بحرف (A)، أم أية فئة أخرى من الفئات العديدة التي أنتمي إليها. ولا توجد فئة يمكن اختبارها من بين هذه الفئات المتضاربة استناداً إلى الاحتمال الرياضي. وسواء أكانت الفئة التي تشير إلى المدخنين بشراهة أم فئة الأشخاص الذين تبدأ أسماؤهم بحرف (A) فإن كل ما يهمنا السؤال عنه هو النسبة الصحيحة. ومع هذا فإنه إذا كانت عضويتي في فئة المدخنين بشراهة تحمل لي فرصة أكبر في العيش أطول من عضويتي في فئة مَنْ تبدأ أسماؤهم بحرف (A). فإن مرجع السبب في ذلك هو أن الحكم المتعلق بهذا الأمر يقوم على أساس درجة التصديق فيما يتعلق بالنسب التي تحرزها الفئات المتعددة التي أنتمي إليها وهي ليست نسب ذات وزن متساو. وعندما نطلق أحكاماً من هذا النوع فإننا نبحث عن عوامل سببية، وفي الحالات التي لا نستطيع أن نصنف الحادثة المبحوثة تحت ما يمكن أن نعتبره قانوناً سببياً نعزوها إلى أقوى تعبير للميل الذي نعتقد أنه قابل للاستنتاج أو التخمين وهي مسائل صعبة لا يقر بها "رسل"[1].

والمشكلة التي تهم "رسل" بشكل أساسي بالنسبة لأحكام درجة التصديق، هي كيف نكفل درجة عالية من الاحتمال لقانون ما؟ لقد اعتمد "رسل" على نظرية "كينز"، وطبقاً لهذه النظرية نجد أن مجموعة كبيرة ومحدودة من الأمثلة المواتية

(1) Ayer, A. J., Russell, pp. 97 – 98

يضفي على تعميم ما احتمالاً يتجه نحو اليقين كحد، على شرط أن يكون هذا التعميم لديه احتمال أوّلي سابق على ملاحظة أي من الأمثلة الخاصة به[1]. وتشترط هذه النظرية أيضاً أنه إذا كان هذا التعميم كاذباً، فإن الاحتمال – الذي نصادف أمثلته المواتية فحسب – يتجه إلى الصفر كلما زاد عدد الأمثلة. وبالنسبة للنظرية الرياضية في الاحتمال فإن هذا يختلف عن قانون الأعداد الكبيرة. وإذا افترض المرء – كما فعل "رسل" – أن الفئة " أ " محدودة، فإن الشرط القائل إن التعميم "كل أ هو ب" ينبغي أن يكون له احتمال أولي، يمكن أن نعتبره كافياً بالنظر إلى الحقيقة القائلة "إن كل أ هي ب". وعلى عكس هذا أو جزء منه تكون " أ " واحدة من عدد محدود من الامكانات المنطقية[2]. وبالمثل نجد أن الشرط الثاني يكون كافياً بناء على الحقيقة القائلة: إنه إذا لم تكن كل أ هي ب فإنه إذا زاد حجم العينة سيكون هناك نقصاً في النسبة – بين كل العينات الممكنة من حجم معين – لكل العينات التي تحتوي على " لا – أ " التي ليست "ب". وبهذا الشكل نجد أن النظرية صحيحة، ولكنا نحتاج مرة أخرى إلى تقديم مصادرة لاختيار العينات[3]. ورسل مثله في هذا مثل "كينز" ينتقل بطريقة غير مباشرة ولا مبرر لها من الاحتمال الرياضي إلى درجة التصديق، فهو يعتقد أنه من الضروري أن نوضح أن بعض التعميمات على الأقل لها درجة تصديق أولية، ويدرك أنه سيكون هناك دور لو حاولنا أن نشتق درجة التصديق مما يشبهها من التعميمات الأخرى المؤسسة على الاستقراء، إنه يبحث عن بعض المبادىء العامة التي تمنح درجة تصديق أولية لأنماط معينة من التعميمات، وسنتحدث في الفقرة التالية عن هذه المبادىء العامة التي يقدمها "رسل" لتبرير الاستدلال الاستقرائي[4].

---

(1) Ibid., P. 98
(2) Ibid., PP. 98 – 99
(3) Ibid., P. 99
(4) Ibid., P. 99

(6)

الاحتمال والاستقراء

يرى "رسل" أن الاستقراء لا ينجح إلا في حالة افتراض ترتيب تسلسلي للحالات التي استوعب الاستقراء بعضها، ويحاول تعميم النتائج على بعضها الآخر. وبهذا الصدد يقسم "رسل" الاستقراء إلى استقراء خاص واستقراء عام[1]. فإذا كانت لدينا فئتان: " أ " و"ب" وكنا نريد أن نعرف بالاستقراء ما إذا كان الفرد الذي ينتسب إلى " أ " ينتسب إلى "ب" في نفس الوقت أم لا؟ وقمنا باستقراء عدد من الحالات لاحظنا فيها جميعاً أن " أ " تنتسب إلى "ب". فالاستقراء الخاص يستهدف أن يثبت أن هذه الـ" أ " الجديدة – التي لم تفحص بعد – تنتسب إلى "ب"، استنتاجاً لذلك من انتساب كل " أ " لوحظت خلال الاستقراء إلى "ب". والاستقراء العام يستهدف أن يثبت أن كل " أ " ينتسب إلى "ب" استنتاجاً لذلك من الحالات السابقة[2].

ويرى "رسل" أن من الضروري في تكوين الاستقراء الخاص أن تكون هناك حالة تالية تتطلب ترتيباً تسلسلياً، ومن الضروري في تكوين الاستقراء العام أن تكون الأفراد الأولى من الفئة " أ " تنتسب إلى "ب"، ولا يكفي أن يكون بين الفئة "أ" والفئة "ب" أفراد مشتركة فحسب، وهذا يتطلب أيضاً ترتيباً تسلسلياً. والذي دعي إلى القول بأن الاستقراء لا يمكن أن يتعامل بنجاح إلا مع متسلسلات، هو

(1) محمد باقر الصدر، الأسس المنطقية للاستقراء، ص 350.
(2) المرجع السابق، الموضع نفسه.

الاعتقاد بأن ممارسة الاستقراء في فئات ليست متسلسلة تسلسلاً طبيعياً تؤدي إلى نتائج خاطئة في كثير من الأحيان، لأن فئة " أ " إذا كانت فئة كبيرة جداً، وكان عدد كبير من أعضائها ينتمي إلى "ب"، وعدد كبير آخر لا ينتمي إلى "ب"، فمن الممكن تكوين استقراء كاذب عن طريق حشد حالات كبيرة من " أ " المنتمية إلى "ب"، دون أن يبرّر ذلك استنتاج أن " أ " أخرى – أو أن كل " أ " – تنتمي إلى "ب". فقد أوحى هذا بأن الاستقراء مرتبط بترتيب تسلسلي للحالات التي يستخدم فيها الاستقراء من أجل اثبات بعض التعميمات لها[1].

ويخلص "رسل" من مناقشته للاستقراء إلى النتائج الآتية:

أولاً: ليس في النظرية الرياضية للاحتمال ما يبرر أن نعتبر الاستقراء سواء الخاص منه أم العام، محتملاً مهما يكن عدد الأمثلة المواتية.

ثانياً: إذا لم يوضع حد لخاصية التعريف بالمفهوم للفئتين " أ " و"ب" الداخلتين في الاستقراء، فسيتضح أن مبدأ الاستقراء ليس مشكوكاً فيه فحسب، بل أيضاً باطلاً. وهذا يعني أنه إذا افترضنا أن "ن" أعضاء في فئة معينة " أ " تنتمي إلى فئة أخرى "ب"، فإن قيم "ب" التي لا تنتمي فيها العضو التالي من "ب" هي أكثر عدداً من القيم التي للعضو التالي من " أ " إن كان منتمياً إلى "ب"، إلا إذا كانت "ن" ليست أقل من مجموع الأشياء في الكون.

ثالثاً: ما يسمى بـ"الاستقراء الفرضي" hypothetical induction – وفيه تعتبر النظرية العامة محتملة لأن كل نتائجها الملاحظة قد حققّت – لا يختلف اختلافاً جوهرياً عن الاستقراء التعدادي (الاستقراء بالاحصاء البسيط). لأنه إذا كانت "ع" هي النظرية المشار إليها، و" أ " هي فئة الظواهر، و"ب" فئة نتائج "ع"، فإن "ع" تكافىء "كل أ هي ب"، والبيِّنة لـ"ع" تتحصل بالاحصاء البسيط.

---

(1) المرجع السابق، صفحات 350 – 351.

رابعاً: إذا أريد للبرهان الاستقرائي أن يكون منتجاً، فإن المبدأ الاستقرائي يجب أن يصاغ مع بعض التحديد الذي لم يكتشف بعد. والادراك العلمي العام ينفر عملياً من أنواع مختلفة من الاستقراء – وهذا صحيح في رأي "رسل" – ولكن ما يرشد اللادراك العلمي العام لم يصغ حتى الآن بوضوح.

خامساً: إن الاستدلالات العلمية إذا كانت صحيحة بصفة عامة – فيجب أن تكون كذلك بفضل قانون (أو قوانين عامة)، تقرر سمات تركيبية للعالَم الواقعي أو ما شابه هذه السمات. وصدق القضايا التي تقرر مثل هذه السمات لا يمكن أن يصبح محتملاً بواسطة أي برهان من التجربة أو الخبرة، لأن مثل هذه البراهين حين تتجاوز التجربة المرصودة حتى الآن، تعتمد في صحتها على نفس المبادىء موضوع البحث.

وهكذا يرى "رسل" أن الاستدلال الاستقرائي بحاجة إلى مبادىء عامة، تمنح درجة تصديق أولية لأنماط معينة من التعميمات. وبتلك الوسيلة يقد "رسل" تبريراً لاستدلالنا الاستقرائي. والمبادىء التي يبتكرها "رسل" لهذا الغرض عددها خمسة[1]، ويسميها على التوالي:

- مصادرة الثبات التقريبي.
- مصادرة انفصال الخطوط السببية.
- مصادرة متصل الزمان – مكان للخطوط السببية.
- المصادرة البنيوية.
- مصادرة التمثيل.

وتقول مصادرة الثبات التقريبي بأنه "على فرض وجود حادثة ما (أ) فإنه غالباً

---

(1) اعتمدنا في عرض هذه المبادىء على شرح "آير" لها في كتابه عن "رسل"، صفحات 99 – 103.

ما يحدث في زمان قريب ومكان مجاور حادثة أخرى مشابهة للغاية للحادثة (أ)" ووظيفة هذه المصادرة هي تقديم وجود المتتابعات المادية. وهي تعتمد على الافتراض القائل بأنه إذا كانت هناك حالتان لنفس الشيء – منفصلتين إلى حد كبير في الزمان ومختلفتين كيفياً – مثل الشخص الذي يحمل في الكهولة تشابهاً ضئيلاً لما كان عليه في طفولته، فإن عملية التغيير عادةً ما تكون تدريجية للغاية. ويمكن أن تعتبر مصادرة رد تضمن احلال الأشياء عن طريق الحوادث.

أما المصادرة الخاصة بالخطوط السببية المنفصلة فهي تنص على أنه "من الممكن دائماً أن نشكل سلسلة من الحوادث بحيث يمكن أن نستنتج من عضو أو عضوين منها شيئاً بالنسبة لبقية الأعضاء الآخرين". ويوضح "رسل" أن هذه المصادرة المقصود بها أساساً تغطية قوانين الحركة، وهي أيضاً مصادرة رد بمعنى أنها تحل محل التصور الخاص بتغيير الشيء لموضعه عن طريق تصور تسلسل الحوادث المترابطة بشكل مناسب.

وفيما يتعلق بالمصادرة الخاصة بمتصل الزمان – مكان، فإنها مصممة لاستبعاد الفعل في المسافة. وهذه المصادرة تنطبق فقط على سلسلة الحوادث التي تشكل خطوطاً سببية منفصلة وتقضي أن السببية داخل هذه السلسلة مستمرة. ويبدو أنه ليس هنا تبرير خاص لهذه المصادرة فيما عدا أنها تعكس أفضلية علمية شائعة.

أما المصادرة البنيوية، فإن "رسل" بحاجة إليها لنظرية الادراك الحسي، وتنص هذه المصادرة على أنه "عندما يكون هناك عدد من الحوادث المتشابهة من حيث البنية والتركيب، ومرتبة في حيز مكاني بحيث لا تكون هذه الحوادث متباعدة، فإنه عادةً ما تكون هذه الحوادث منتمية إلى خطوط سببية صادرة عن حادثة لها نفس التركيب في هذا الحيز المكاني". ويوضح "آير" أن القول بأن الحوادث مرتبة في حيز مكاني بالحالة التي يكون فيها شيء ما مرئياً بواسطة عدة أشخاص في وقت واحد أو مصوراً في عدة مواضع مختلفة، "تنتظم الادراكات البصرية والصور وفقاً لقوانين الادراك الحسي، ويمكن تحديد موضع الشيء المرئي والشيء المصور بنفس هذه

القوانين". وتسمح لنا هذه المصادرة أيضاً أن نستنتج سبباً عاماً في حالات مثل وجود نسخ مختلفة لنفس الكتاب، أو استقبالات متعددة لبرنامج لاسلكي واحد(1).

وأخيراً، نأتي إلى مصادرة التمثيل التي يقصد منها أساساً معالجة يكرس لها "رسل" جهداً ضئيلاً: وهي معرفة المرء بوجود ووظيفة العقول الأخرى أقل من معرفته بوجود ووظيفة عقله الخاص. وتنص هذه المصادرة على أن "لدينا فئتين من الحوادث (أ) و(ب) ومن الممكن ملاحظتها، ولدينا اعتقاد بأن (أ) هي علة (ب). ففي حالة ما إذا كانت (أ) ملاحظة، مع عدم امكان ملاحظة وجود أو عدم وجود (ب) فمن المحتمل وجود (ب)، وبالمثل إذا لوحظت (ب) مع عدم امكان ملاحظة حضورأو غياب (أ) فمن المحتمل وجود (أ)". ويلاحظ "رسل" أن هذه المصادرة بجانب أنها تقدم لنا تبريراً للاعتقاد في الحالات العقلية للآخرين، فإنها تمكننا أيضاً من القيام باستدلالات مثل اجسام التي تعطينا بالصلابة تظل على صلابتها حتى لو لم نلمسها. ويرى "آير" أن "رسل" لا يعالج من خلال هذه المصادرة مشكلة الموضوعية - كما أثارها بعض الفلاسفة - لأن هناك اختلافاً واضحاً فيما يتعلق بأدلة التمثيل الخاصة بهذه المشكلة(2). فارتباط المعطيات البصرية بالمعطيات اللمسية هو شيء طالما لاحظته وقادر على اختباره، بينما لم ألحظ ولا أستطيع أن أختبر بطريقة مباشرة الترابط بين الحالة الجسمية لشخص آخر وبين حالته العقلية التي من المفروض أن تكون متعلقة بها سببياً. وعلى هذا النحو فإن اعتقادنا في الحياة العقلية للآخرين يماثل اعتقادنا في وجود الماضي حيث - مرة أخرى - تستحيل المقارنة بطريقة واقعية بين ذكرياتنا والأحداث الماضية التي نجمت عنها هذه الذكريات(3).

يقول "رسل" أنه ليس هناك سبيل للبرهنة على هذه المصادرات الخمس، فهي في نظره ليست صادقة صدقاً تحليلياً، وإن كل محاولة لاثبات هذه المصادرات،

(1) Ayer, A. J., Russell, pp. 100 - 101.

(2) Ibid., P. 101.

(3) Ibid., P. 101.

استقرائياً، تؤدي إلى دور مادام كل استدلال استقرائي يفترضها مسبقاً. ويعلق "آير" على ذلك بقوله: "يبدو لي أنه إذا كانت الاستدلالات الاستقرائية تفترض هذه المصادرات مسبقاً بالفعل، فإنها ليست على النحو الذي يقترحه "رسل". ومهما كانت الأغراض الأخرى التي يمكن أن تخدمها هذه المصادرات فلا أرى كيف يمكن جواز استخدامها للوصول إلى الاستدلالات الخاصة التي نود الوصول إليها. أنها أعم من أن تقدم حلاً للغز الجديد للاستقراء. فهي لا ترشدنا إلى الخصائص التي ينبغي أن نبرزها". ويختتم "آير" شرحه لهذه المصادرات بقوله أنها ترسم خطوطاً رئيسية لأساس نظرية "رسل" في الاستقراء، كما تضع اطار تصور "رسل"[1]. للواقع.

(1) Ibid., PP. 101 – 102.

رابعاً

تعقيب

لقد فهم "رسل" الاستدلال الاستقرائي على أنه ليس برهاناً بالمعنى الذي يستخدم به المنطق كلمة "برهان" – بمعنى ما لا يمكن انكاره دون الوقوع في التناقض، وفهم أيضاً أن نتائج الاستدلال الاستقرائي ليست يقينية، بل ليست نتائجه احتمالية بالمعنى المحدد في نظرية الاحتمالات الرياضية، وإنما بمعنى الدرجة العالية من التصديق. ولقد رأى "رسل" – كما بيّنا – أن الاستقراء يستلزم مبدأً منطقياً لا يمكن البرهنة عليه هو نفسه على أساس استقرائي، إذ لابد أن يكون مبدأً قبلياً.

إلا أن بعض الفلاسفة المعاصرين لم يقبلوا النهاية التي انتهى إليها "رسل" من ضرورة التسليم بالاستقراء على أنه مبدأ أوّلي سابق على التجربة. فها هو "ريشنباخ" يأسف لأن "برتراند رسل" الذي قام بدور كبير في استبعاد العنصر التركيبي القبلي في الرياضة، فقد أصبح على ما يبدو من أنصار التركيبية القبلية في نظرية الاحتمال والاستقراء. فهو يعتقد أن الاستقراء يفترض مقدماً مبدأً خارجاً عن مجال المنطق، لا يرتكز على التجربة[1]. ويعتقد "ريشنباخ" أنه إذا فُسِرَت المعرفة على أنها نسق من الترجيحات، لما كانت هناك حاجة إلى مثل هذا المبدأ[2]. وهكذا فإن "ريشنباخ" حاول أن يحل مشكلة الاستقراء على أساس أن معرفتنا كلها محتملة – كما أوضحنا ذلك بالتفصيل في الفصل السابق.

---

(1) ريشنباخ، نشأة الفلسفة العلمية، هامش ص 216.

(2) المرجع السابق، الموضع نفسه.

أما "فتجنشتين" فيوضح موقفه من هذه القضية، فيرفض ما ذهب إليه "رسل" من أن مبدأ الاستقراء مبدأً أولياً سابقاً على التجربة، ويعبر عن رفضه هذا بقوله: "وما يسمى بقانون الاستقراء لا يمكن بأية حال أن يكون قانوناً منطقياً، إذ من الواضح أنه قضية ذات دلالة خارجية. ولذا فهو لا يمكن أن يكون قانوناً أولياً كذلك"[1]. وهذا لا يعني أن "فتجنشتين" يرفض فكرة الاستقراء، وإلا أصبحنا عاجزين عن الوصول إلى التعميمات العلمية. ولذا يفسّر لنا "فتجنشتين" مبدأ الاستقراء لا على أنه مبدأ أولي، بل على أنه مجرد افتراض يفسّر ما يقع في خبرتنا من ظواهر، أو هو بمعنى آخر – أبسط فرض نفترضه لهذا التفسير[2] – فيقول: "وعملية الاستقراء ليست إلا عملية افتراض القانون الأبسط الذي يمكن أن ينسجم مع خبرتنا"[3] إلا أنه ينكر أن تكون لهذا المبدأ صفة الأولية أو الضرورة وإلا كان قائماً على أساس منطقي، فيقول: "وعلى أية حال فإن هذه العملية (أي عملية الاستقراء) ليس لها أساس منطقي، بل أساس نفسي فقط – فمن الواضح أنه لا وجود لأسس نعتقد بناءً عليها في أن أبسط مجرى للأحداث هو الذي سيحدث حقيقةً"[4]. وهكذا ينتهي "فتجنشتين" إلى رفض مبدأ الاستقراء من حيث هو قانون أولي سابق على التجربة، ويحلله إلى مجرد افتراض يفسّر اطراد الظواهر بما يتفق مع خبرتنا[5].

ولقد اتخذ "كارل بوبر" Popper (وُلِدَ عام 1902) موقفاً متميزاً في الاستقراء لقى تأييداً واسعاً من قبل العلماء. إن هذا الموقف يستأهل من القاء بعض الضوء عليه نظراً لأهميته الكبرى في تكوين العقل العلمي، فضلاً عن أنه يمثل – بشكل ما – رداً على موقف كل من "ريشنباخ" و"رسل" من مشكلة الاستقراء.

---

(1) فتجنشتين، رسالة منطقية فلسفية، ترجمة د. عزمي إسلام، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية، 1968، (6,31)، ص 153.
(2) د. عزمي إسلام، لدفيج فتجنشتين، القاهرة، دار المعارف سلسلة نوابغ الفكر الغربي، 305.
(3) فتجنشتين، رسالة منطقية فلسفية،(6,363)، ص 158.
(4) المرجع السابق، الموضع نفسه، (6,3631)
(5) د. عزمي إسلام، لدفيج فتجنشتين، ص 306.

لقد تخلى "بوبر" تماماً عن محاولة تبرير الاستقراء منطقياً، ووجه اهتمامه لا إلى ضرورة اثبات صحة النظريات العلمية، بل إلى ضرورة دحض وتفنيد هذه النظريات واثبات بطلانها[1]. ولذا يرفض "بوبر" المنهج الاستقرائي مميزاً للعلم الطبيعي، ويقترح معياراً آخر لتمييز العلم، هو قابلية النظام أو المذهب النظري للتفنيد refutability أو قابليته للتكذيب falsifiability[2].) فالنظام أو المذهب لا يعد – فيما يقول "بوبر" – علمياً إلا إذا أنشأ توكيدات يمكن أن تلتحم بالمشاهدات، ويختبر النظام أو المذهب في الواقع بمحاولات من شأنها أن تصنع مثل هذه الالتحامات، أي بمحاولات تستهدف تفنيده. وعلى هذا، فإن قابلية الاختبار testability مثلها مثل قابلية التفنيد يمكن أن تعد بالتالي معياراً للتمييز[3]. إذ أن "كثيراً من الأفكار المهمة تظل غير قابلة للاختبار. أما النظريات العلمية فهي قابلة للاختبار، أي أن باستطاعاتنا أن نحاول تكذيبها. وإذا كانت هذه المحاولات بارعة بما يكفي، فإنها تستطيع في النهاية أن تبرهن، لا على أن النظرية صحيحة – وهو أمر مستحيل – بل على أنها تتضمن بالفعل عنصراً من الحقيقة"[4]. "إن اختبار نظرية ما، هو محاولة دائمة لأن نعثر فيها على نقطة الضعف. أي النقطة التي يمكن أن تجعلنا نفكر بأنها، هنا، يمكن أن تكون خاطئة. وهذا ما يسمح بابعاد الكثير من النظريات، لكي تكون نظرية ما علمية يتعين أن تكون قابلة للاختبار، أي أن تعرض نفسها على النقد والتكذيب"[5].

إن العلم – فيما يرى "بوبر" – لا يكون علماً إلا بتوافر شرطين أساسيين: أما

---

(1) جون لويس، رسل، ترجمة عدنان كيالي، بيروت، 1971، صفحات 58 – 59.

(2) د. محمود رجب، الميتافيزيقا عند الفلاسفة المعاصرين، الإسكندرية، منشأة المعارف، 1966، ص 251.

(3) المرجع السابق، صفحات 251 – 252.

(4) بوبر، حوار مع الفيلسوف كارل بوبر، مجلة الثقافة العالمية، الكويت، العدد السابع، السنة الثانية، المجلد الثاني، نوفمبر 1982، ص 117.

(5) المرجع السابق، الموضع نفسه.

أولهما فهو ما يسمى "بالتخمينات" conjectures، وهي الفروض أو الظنون أو التوقعات، أما الشرط الثاني "التفنيدات" refutations التي تنطوي على اختبارات نقدية. والشرط الثاني – عند "بوبر" – على جانب كبير من الأهمية[1]، لأن اكتشاف الشواهد المؤيدة للنظرية يكاد لا يكون له شأن إلا إذا حاولنا اكتشاف ما يكذبها وفشلنا في هذه المحاولة. ذلك أننا لم نتخذ ازاء النظريات موقفاً نقدياً، فسوف نعثر دائماً على ما نريد: أي أننا سنبحث عما يؤيدها وسنجده، وسنصرف النظر عن كل ما يمكن أن يهدد النظريات التي نفضلها فلا تقع عليه أبصارنا. وهكذا يسهل الحصول على ما يبدو لنا بيّنة هائلة على صدق نظرياتنا. ولو نظرنا إلى هذه النظريات نظرة نقدية لتبين لنا كذبها. وإذن، فإذا أردنا لمنهج الانتخاب عن طريق الحذف أن يقوم بعمله، وإذا أردنا أن نضمن البقاء للنظريات الصالحة وحدها، فعلينا أن نجعل كفاحها من أجل الحياة عسيراً[2]. وهكذا نجد أن التأييد بالأمثلة الإيجابية لا يكفي وحده – في رأي "بوبر" – لجعل النظرية علماً. بل لابد من محاولة تفنيدها بتصور الحالات التي إذا ما تحققت ثبت بطلانها، أي لابد أن نسأل: ما الحالات التي إذا ما وقعت اعتبرنا النظرية باطلة؟ وبمقدار ما يمكن تصور الحالات التي إذا حدثت كانت النظرية باطلة، تكون هذه النظرية أقرب إلى التفكير العلمي الدقيق[3].

إن التأييد بالأمثلة الإيجابية لا يكفي وحده لاثبات صحة نظرية من النظريات، بل لابد من محاولة التفنيد بتصور حالات إذا ما تحققت ثبت بطلان النظرية، ومن أجل هذا يرى "بوبر" أن كثيراً من النظريات تدّعي العلمية – وخصوصاً في العلوم الإنسانية كعلم النفس – بعيدة عن الدقة العلمية[4]، وما هي إلا "علم زائف" أو

(1) د. محمود رجب، الميتافيزيقا عند الفلاسفة المعاصرين، ص 252.

(2) "بوبر" عقم المذهب التاريخي، ترجمة د. عبد الحميد صبره، الإسكندرية، منشأة المعارف، 1959، صفحات 162 - 163.

(3) د. محمود رجب، الميتافيزيقا عند الفلاسفة المعاصرين، ص 252.

(4) د. زكي نجيب محمود، نحو فلسفة علمية، ص 192.

وأيضاً: د. محمود رجب، الميتافيزيقا عند الفلاسفة المعاصرين، ص 252.

شبه علم، لافتقارها إلى التفنيدات. إنها مجرد تخمينات، تجد لها تأييدات confirmations وتعزيزات، corroborations كثيرة[1]، ولكن "يتعين على أية نظرية ألا تفسّر كل ما يمكن تصوره، لأنها عندئذ تصبح غير قابلة للاختبار. فالنظرية الفرويدية – على سبيل المثال – تُفسِّر كل ما يمكن أن يقوم به الفرد بمصطلحات فرويدية: فسواء أدخل هذا الفرد إلى الدير أم بدا على العكس من ذلك متكالباً على المتع الجنسية، فإن ذلك يُفسَّر إما بسبب فشله الجنسي أو بسبب خوفه من الجنس. وهكذا فإن غياب النزعة الجنسية وثرائها سيُفسَّر دوماً بمصطلحات فرويدية. وإذا غامر شخص بحياته لانقاذ طفل في حالة غرق، فإنه يتصرف تصرفاً يقوم على إعلاء غرائزه. وإذا ما ألقى هذا الشخص بالطفل في الماء ليغرقه فإن سلوكه يُفسَّر بأنه نتيجة لعقدة ما تنفس عن مكبوتها تنفسياً مباشراً. وهكذا، فإن أي سلوك إنساني لا يمكن أن يناقض النظرية الفرويدية. وهذا ما يجعلها غير قابلة للاختبار[2]. ولذا فالنظرية ينقصها الكثير لتبلغ الدقة العلمية بمعناها المرتجي[3].

هذا هو، باختصار، تصور "كارل بوبر" لمنهج كل العلوم التي تستند إلى التجربة. ولكن ماذا يقول "بوبر" عن المنهج الذي نحصل بواسطته على النظريات أو الفروض؟ ماذا يقول عن التعميمات الاستقرائية، والطريق الذي نمضي فيه من المشاهدات إلى النظريات؟

لا يعتقد "كارل بوبر" "أننا نستخدم في أي وقت تعميمات استقرائية بمعنى أننا نبدأ بالمشاهدات ثم نحاول اشتقاق النظريات منها"[4]. ويرى أن المشاهدات

---

(1) د. محمود رجب، الميتافيزيقا عند الفلاسفة المعاصرين، ص 252.

(2) بوبر، حوار مع الفيلسوف كارل بوبر، مجلة الثقافة العالمية، العدد السابق ذكره، صفحات 126 - 127.

(3) د. زكي نجيب محمود، نحو فلسفة علمية، ص 192.

(4) "بوبر" عقم المذهب التاريخي، ص 163.

والتجارب لا تسبق منطقياً النظريات العلمية، بل يذهب على عكس ذلك قائلاً: "إن النظريات متقدمة على المشاهدات والتجارب معاً: بمعنى أن المشاهدات والتجارب لا أهمية لها إلا بالنسبة إلى المشكلات النظرية. وأيضاً فلابد من أن تكون لدينا مسألة ما حتى يحق لنا الأمل في أن تساعدنا المشاهدة والتجربة بطريقة من الطرق في العثور على الجواب[1]. إن العلم لا يمكنه البدء – فيما يرى "بوبر" – بالمشاهدات أو "بجمع المعطيات"، إذ أننا قبل أن نجمع المعطيات لابد من أن يثير اهتمامنا نوع معين من المعطيات: أي أن المشكلة تأتي دائماً أولاً. والمشكلة بدورها قد توحي بها حاجاتنا العلمية، أو توحي بها المعتقدات العلمية أو ما قبل العلمية[2]. ويوضح "بوبر" ذلك بالإشارة إلى منهج المحاولة والخطأ، فالمحاولة لابد أن تأتي قبل الخطأ. إن النظرية أو الفرض جزء من المحاولة (فكلاهما مؤقت)، بينما تساعدنا المشاهدة والتجربة على استئصال النظريات ببيان موضع الخطأ فيها. ولذلك يقول "بوبر": "لست أعتقد بما يسمى (منهج التعميم) أعني القول بأن العلم يبدأ بمشاهدات يشتق منها نظرياته بطريقة من طرق التعميم أو الاستقراء. إنما أعتقد بأن للمشاهدة والتجربة وظيفة اكثر تواضعاً، هي معاونتنا في اختبار نظرياتنا واستبعاد ما لا يثبت منها على محك الاختبار[3]. فنحن في كل مرحلة من مراحل البحث العلمي نبدأ دائماً بشيء له طبيعة النظرية، وذلك كالفرض، أو الحكم السابق، أو المشكلة. وهذه الموضوعات توجه مشاهداتنا على نحو معين، فتساعدنا على انتخاب ما قد يكون له أهمية في نظرنا من بين عدد لا يحصى من الأمور المشاهدة[4].

كما يرى "بوبر" أنه لا أهمية من وجهة النظر العلمية، للاعتقاد بأننا نتوصل إلى

---

(1) المرجع السابق، ص 123.
(2) المرجع السابق، 150.
(3) المرجع السابق، ص 123.
(4) المرجع السابق، ص 163.

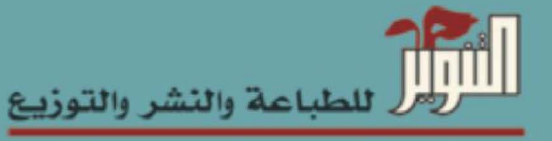
نظرياتنا بالقفز إلى النتائج دون مبرر أو بمجرد العثور عليها بطريق المصادفة (أو بـ "الحدس") أو بطريق الاستقراء. فالسؤال عن كيفية حصولنا على النظريات أول الأمر هو – من وجهة نظر "بوبر" – سؤال شخصي، إن صح التعبير، في حين أن السؤال عن كيفية اختبارنا للنظريات هو وحده السؤال الذي يهتم به العلم. وطريقة الاختبار التي قال بها "كارل بوبر" طريقة خصبة، إذ تقضي بنا إلى مشاهدات جديدة، وتسمح بتبادل الأخذ والرد بين النظرية والمشاهدة[1].

(1) المرجع السابق، صفحات 163 – 164.

الفهرس

منهــج الاستقراء العلمي

إذا كانت أقدام العلم قد ترسخت اليوم في المجتمعات الغربية، وأصبح يمثل في حياة المجتمعات اتجاهاً ثابتاً يستحيل العدول عنه أو الرجوع فيه، فإننا مازلنا - على المستوى القومي - أحوج من نكون لروح التفكير العلمي. ومن هنا تأتي أهمية هذا الكتاب الذي نتناول من خلاله خصائص المعرفة العلمية وسمات المنهج العلمي، إذ أن العلم هو أولاً وأخيراً منهج في التفكير، ولا يمكن أن نتصور وجود علم بلا منهج. فكل العلوم لها مناهجها، بل إنها تتقدم باستخدام مناهج جديدة. وإذا كنا ننظر إلى العلم باعتباره منهجاً، فإننا ننظر إليه على هذا النحو بغض النظر عن الموضوعات التي ندرسها بذلك المنهج، فليس العلم موقوفاً على نوع الحقائق التي يبحثها العلماء، لأن الحقائق التي يبحثونها مختلفة، ورغم اختلاف موضوعاتهم فنحن نطلق عليهم "علماء"، والذي جعلهم يستحقون هذا الوصف هو منهجهم الذي اعتمدوا عليه في البحث لا مادتهم التي يبحثونها.



للطباعة والنشر والتوزيع

بيروت ـ هاتف: ٠٠٩٦١١٤٧١٣٥٧ تلفاكس: ٠٠٩٦١١٤٧٥٩٠٥
Email: dar_altanweer@hotmail.com
dar_altanweer@yahoo.com

توزيع دار الفارابي

